



## Rancang Bangun Modul Perbaikan Faktor Daya Menggunakan Instrumen KWS-AC301

<u>INFO PENULIS</u>	<u>INFO ARTIKEL</u>
Ibrahim Universitas Muhammadiyah Makassar <a href="mailto:Ibrahimteknikunismuh@gmail.com">Ibrahimteknikunismuh@gmail.com</a>	ISSN: 3026-3603 Vol. 2, No. 1 April 2024 <a href="http://jurnal.ardenjaya.com/index.php/ajst">http://jurnal.ardenjaya.com/index.php/ajst</a>
Abd Halim Hatta Universitas Muhammadiyah Makassar <a href="mailto:limrec8@gmail.com">limrec8@gmail.com</a>	
Antarissubhi Universitas Muhammadiyah Makassar <a href="mailto:antarissubhi@unismuh.ac.id">antarissubhi@unismuh.ac.id</a>	
Abdul Hafid Universitas Muhammadiyah Makassar <a href="mailto:Abd.hafid@unismuh.ac.id">Abd.hafid@unismuh.ac.id</a>	

© 2024 Arden Jaya Publisher All rights reserved

### **Saran Penulisan Referensi:**

Ibrahim, Hatta, A. H., Antarissubhi, & Hafid, A. (2024). Rancang Bangun Modul Perbaikan Faktor Daya Menggunakan Instrumen KWS-AC301. *Arus Jurnal Sains dan Teknologi*, 2 (1), 1-11.

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji modul perbaikan faktor daya menggunakan instrumen KWS-AC301 pada instalasi listrik tegangan rendah 1 fasa 220 V. Fokus utama penelitian adalah mengidentifikasi metode koreksi faktor daya pada beban induktif serta mengevaluasi performa instrumen KWS-AC301 dalam mengubah faktor daya menggunakan kapasitor. Modul ini terdiri dari berbagai komponen seperti box instrumen, stop kontak, kabel, steker listrik, saklar, dan kapasitor, yang semuanya dirancang untuk mengoptimalkan penempatan dan fungsi instrumen KWS-AC301. Pengujian dilakukan dengan beban resistif, induktif, dan kapasitif untuk mengevaluasi akurasi dan efektivitas koreksi faktor daya. Hasil pengukuran awal menunjukkan faktor daya beban induktif pada kipas angin sebesar 0.5 lagging. Setelah menghitung nilai kapasitor yang diperlukan dan melakukan koreksi, faktor daya meningkat secara signifikan sesuai dengan target yang diinginkan. Analisis menunjukkan bahwa instrumen KWS-AC301 berfungsi dengan baik dalam mengukur dan mengoreksi faktor daya, serta nilai kapasitor yang dihitung konsisten dengan hasil pengamatan.

**Kata kunci** : Koreksi Faktor Daya, Beban Induktif, Instrumen KWS-AC301, Instalasi Listrik Tegangan Rendah, Kapasitor, Efisiensi Energi, Modul Perbaikan Faktor Daya.

## Abstract

This study aims to develop and test a power factor correction module using the KWS-AC301 instrument on a low voltage 220 V single-phase electrical installation. The main focus of the research is to identify power factor correction methods for inductive loads and to evaluate the performance of the KWS-AC301 instrument in changing the power factor using capacitors. The module consists of various components such as an instrument box, sockets, cables, electrical plugs, switches, and capacitors, all designed to optimize the placement and function of the KWS-AC301 instrument. Testing was conducted with resistive, inductive, and capacitive loads to evaluate the accuracy and effectiveness of power factor correction. Initial measurements showed that the power factor of the inductive load (a fan) was 0.5 lagging. After calculating the required capacitor value and performing the correction, the power factor significantly improved according to the desired target. Analysis shows that the KWS-AC301 instrument functions well in measuring and correcting the power factor, and the calculated capacitor values were consistent with the observed results.

**Keywords :** Power Factor Correction, Inductive Load, KWS-AC301 Instrument, Low Voltage Electrical Installation, Capacitor, Energy Efficiency, Power Factor Correction Module.

## A. Pendahuluan

Faktor daya adalah salah satu parameter penting dalam dunia kelistrikan yang mencerminkan efisiensi penggunaan energi listrik. Faktor daya yang rendah dapat menyebabkan pemborosan energi dan menimbulkan beban berlebih pada sistem kelistrikan. Kondisi ini dapat mengakibatkan hilangnya daya listrik yang berpotensi merugikan baik secara ekonomi maupun lingkungan. (Dani & Hasanuddin, 2018)

Dalam konteks modern, di mana kebutuhan energi listrik terus meningkat seiring dengan perkembangan teknologi dan industri, optimalisasi faktor daya menjadi sangat krusial. Salah satu alat yang efektif untuk memonitor dan memperbaiki faktor daya adalah Instrumen KWS-AC301. Instrumen ini memiliki kemampuan untuk melakukan pengukuran faktor daya dan memberikan informasi yang diperlukan untuk perbaikan yang efektif. (Andrian, n.d.)

Pada kenyataannya, masih banyak instalasi kelistrikan yang belum optimal dalam penggunaan energi listrik, terutama terkait dengan faktor daya. Kondisi ini menunjukkan perlunya suatu modul perbaikan yang dapat membantu pemilik instalasi kelistrikan untuk meningkatkan faktor daya dan mengoptimalkan penggunaan energi listrik dalam alat rumah tangga sehingga dapat menghemat penggunaan daya dan menghemat biaya penggunaan listrik. (Ilmiah et al., 2022)

Dalam rangka mengatasi permasalahan tersebut, penelitian dan pengembangan modul perbaikan faktor daya menggunakan Instrumen KWS-AC301 menjadi solusi yang relevan. Modul ini diharapkan dapat membantu pemilik instalasi kelistrikan dalam memahami faktor daya dan melakukan perbaikan yang diperlukan, sehingga dapat mengurangi pemborosan energi dan meminimalkan beban berlebih pada sistem kelistrikan. (Noor & Saputera, 2014)

### 1. Faktor Daya

Faktor daya (power factor) adalah parameter penting dalam dunia kelistrikan yang mengukur efisiensi penggunaan energi listrik pada suatu sistem. Faktor daya mengukur sejauh mana energi listrik yang disuplai digunakan secara efektif untuk melakukan pekerjaan yang berguna. (Suseno Dan Dkk, 2019)

### 2. Instrumen KWS-AC301

Instrumen KWS-AC301 merupakan Alat pengukur multifungsi panel mengukur 8 besaran dan menampilkannya pada layar berwarna jernih. Perangkat mengukur tegangan, arus, konsumsi, daya, frekuensi, faktor daya, waktu dan suhu sekitar. (Furqon et al., 2023)

### 3. Kapasitor/Kapasitansi

Kapasitor adalah komponen elektronik pasif yang digunakan dalam sirkuit elektronik untuk menyimpan energi dalam bentuk medan listrik. Kapasitor terdiri dari dua konduktor yang dipisahkan oleh bahan dielektrik. Ketika tegangan diterapkan ke kapasitor, muatan listrik terakumulasi di kedua konduktor, menyebabkan terjadinya perbedaan potensial di antara mereka. (Angga Juliantara et al., 2018)

### 4. Beban Induktif

Induktor adalah komponen elektronik yang menyebabkan fase arus terhadap tegangan menjadi tergeser, menciptakan perbedaan antara arus dan tegangan dalam hal fase. Ini menghasilkan daya reaktif yang menyebabkan faktor daya turun. (Yanie & Matondang, 2022)

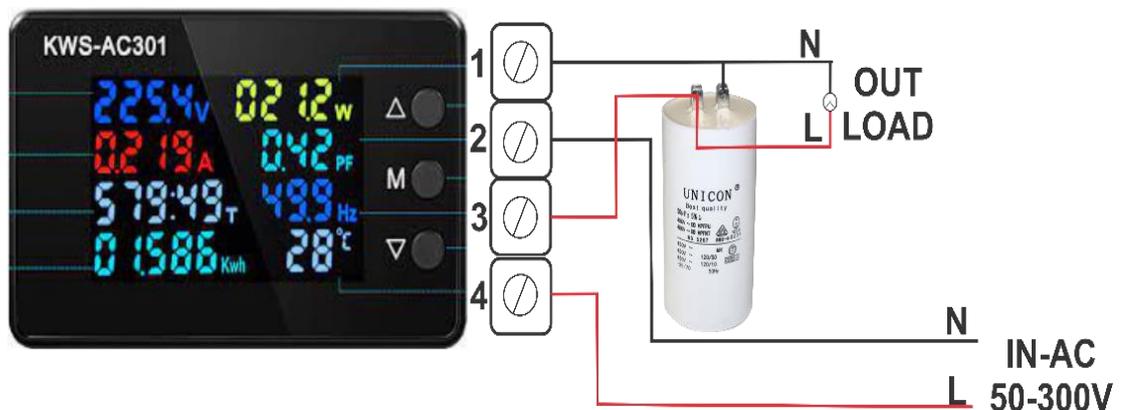
### 5. Rangkaian Arus Bolak Balik

Pada umumnya, rangkaian arus bolak-balik terdiri dari komponen-komponen yang dirancang untuk memperbaiki atau meningkatkan faktor daya suatu sistem listrik dengan memanipulasi sinyal arus bolak-balik yang masuk. Tujuannya adalah untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas distribusi daya listrik dalam sistem yang bersangkutan. (Sasmita et al., 2021)

## B. Metodologi

### 1. Rancangan Alat

Dari alat dan bahan yang telah disiapkan kami telah menemukan rancangan alat yang akan dibuat sebagai berikut :

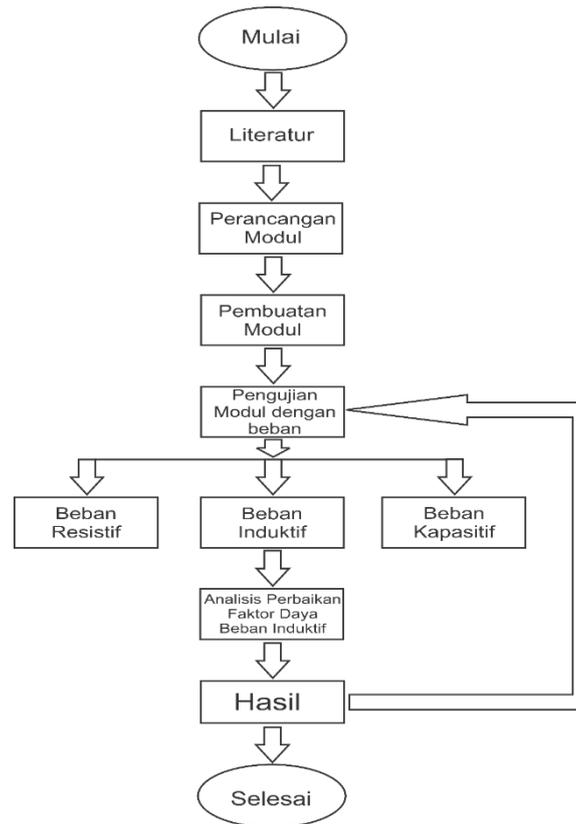


**Gambar 1.** Rancangan Alat

Modul dengan instrumen KWS-AC301 bekerja dengan mengukur parameter listrik seperti tegangan, arus, daya, dan faktor daya dari beban induktif yang terhubung. Langkah pertama adalah menghubungkan beban ke modul dan menyalakan instrumen KWS-AC301. Instrumen ini akan mencatat kondisi awal faktor daya beban. Berdasarkan pengukuran awal, nilai kapasitor yang diperlukan untuk memperbaiki faktor daya dihitung dan kemudian dipasang ke dalam rangkaian. Instrumen KWS-AC301 kemudian mengukur kembali parameter listrik untuk mengevaluasi perbaikan faktor daya. Jika diperlukan, penyesuaian nilai kapasitor dilakukan hingga faktor daya yang diinginkan tercapai. Proses ini memastikan bahwa beban induktif beroperasi dengan efisiensi energi yang lebih tinggi, mengurangi pemborosan daya, dan meningkatkan kinerja sistem listrik secara keseluruhan.

## 2. Prosedur Penelitian

Prosedur Penelitian Adapun langkah perbaikan factor daya menggunakan Instrumen KWS-AC30 akan di jelaskan melalui diagram sebagai berikut:



**Gambar 2.** Diagram Blok Prosedur Penelitian

1. Literatur dalam penelitian melibatkan pengumpulan dan analisis informasi yang telah dipublikasikan sebelumnya tentang topik yang akan diteliti. Ini membantu peneliti memahami kerangka teoritis, mengidentifikasi pengetahuan tentang perbaikan factor daya, dan merancang metodologi penelitian yang tepat. Prosesnya melibatkan pencarian literatur, evaluasi keandalan dan relevansi sumber-sumber, analisis temuan, dan identifikasi kekosongan pengetahuan. Hasilnya adalah pemahaman yang komprehensif tentang topik dan dasar yang kuat untuk merancang alat penelitian.
2. Perancangan modul melibatkan perencanaan rinci dari modul perbaikan faktor daya yang akan dibuat, termasuk spesifikasi teknis, desain sirkuit, dan pemilihan komponen.
3. Pembuatan modul sesuai dengan rancangan yang telah dilakukan dengan merangkai alat dan bahan yang telah disiapkan. Langkah ini melibatkan pembuatan fisik dari modul berdasarkan desain yang telah dirancang sebelumnya.
4. Pengujian modul yang telah dibuat akan diuji dengan berbagai beban yang mewakili kondisi operasional yang berbeda. Pengujian dilakukan dengan membebani modul dengan beban resistif, induktif, dan kapasitif untuk memastikan kinerjanya sesuai dengan yang diharapkan dalam memperbaiki faktor daya.
5. Padatahap ini, modul yang telah dibuat akan diuji dengan berbagai beban yang mewakili kondisi operasional yang berbed. Pengujian dilakukan dengan membebani modul dengan iga jenis beban yang berbeda, yaitu:

Beban resistif diantaranya seperti rice cooker atau pemana air, yang faktor dayanya mendekati satu. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan modul dapat berfungsi dengan baik dalam kondisi beban resistif

Beban induktif diantaranya seperti kipas angin, yang memilki faktor daya lagging. Pengujian pada beban indukti bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan modul dalam memperbaiki faktor daya pada beban dengan karakteristik ini

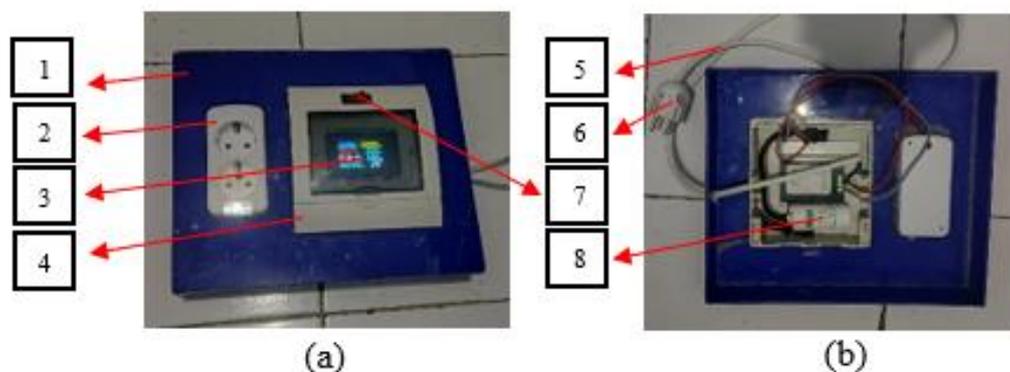
Beban kapasitif representasi dari beban kapasitif, yang memiliki faktor daya leading. Pengujian ini penting untuk memastikan modul dapat menangani kondisi beban kapasitif dengan efektif

6. Analisis perbaikan faktor daya pada beban induktif dilakukan analisis mendalam terhadap perbaikan faktor daya pada beban induktif yang telah diuji sebelumnya. Analisis ini melibatkan evaluasi hasil pengujian untuk menentukan seberapa efektif modul dalam meningkatkan faktor daya pada beban induktif. Selain itu, dilakukan juga pemantauan terhadap karakteristik arus dan tegangan pada beban induktif setelah penerapan modul untuk memastikan tidak terjadi gangguan atau kerusakan pada sistem. Analisis ini memberikan pemahaman yang lebih baik tentang kinerja modul dalam mengoreksi faktor daya pada beban induktif dan membantu dalam identifikasi potensi perbaikan atau pengembangan lebih lanjut yang mungkin diperlukan.

### C. Hasil dan Pembahasan

#### 1. Hasil Perancangan Alat

Berdasarkan alat bahan dan rancangan yang telah disiapkan kami telah menciptakan alat sesuai dengan rancangan



**Gambar 3.** Hasil Perancangan Alat

#### 2. Pengujian Alat

Sebelum instrumen factor daya KWS-AC 301 digunakan maka dilakukan uji coba dengan membebani alat tersebut dengan beban :

1. Resistif (R), diketahui untuk beban resistif murni factor dayanya mendekati Satu
2. Induktif (R-L), PF untuk beban R-L adalah lagging
3. Kapasitif (C), PF untuk beban C adalah leading.

**Tabel 1.** Pengujian Alat

No.	Beban	Teg (V)	Arus (A)	Daya (W)	Faktor daya	Keterangan
1	Rice cooker	217.9	1.797	390.4	1	Beban Resistif
2	Dispenser	220.8	1.524	335.2	1	
3	Kipas angin	212.6	0,180	89.1	0,500	Beban induktif
4	Kapasitor uF	222.0	0.558	0	1	Beban kapasitif

#### 3. Koreksi Faktor Daya Beban Induktif

Sampel yang diamati pada penelitian ini adalah beban induktif berupa kipas angin.

**Tabel 2.** Pengukuran pada Kipas Angin

Beban	Teg (V)	Arus (A)	Daya (W)	Faktor daya	Frekuensi (Hz)	Keterangan
Kipas angin	212.6	0.180	19.4	0.500	49.9	Beban induktif

Analisa perbaikan factor daya beban R-L dari 0.5 lagging menjadi 0.6 lagging

Dari data pengukuran untuk beban kipas angin

$$\text{Teg}_V = 212.6 \text{ Volt}$$

$$\text{Arus}_I = 0,180 \text{ A}$$

$$\text{Pf} = 0,500 \text{ (lagging)}$$

$$f = 49.9 \text{ hz}$$

$$\alpha = \cos^{-1} (0,5) = 60^\circ$$

Impedansi

$$\begin{aligned} Z_1 &= \frac{V}{I} = \frac{|V| \angle 0^\circ}{|I| \angle -\alpha^\circ} = \frac{212.6 \angle 0^\circ}{0.180 \angle -60^\circ} \\ &= 1181.11 \Omega \text{ degan sudut fase } 60^\circ \end{aligned}$$

$Z_1 = R + jB$  harus dalam bentuk rektanguler

$$R = |Z_1| \cdot \cos \phi$$

$$= 1181.11 \cos \phi$$

$$= 590.55 \Omega$$

$$X = |Z_1| \cdot \sin \phi$$

$$= 1181.11 \sin \phi$$

$$= 1023.71 \Omega$$

$$Z_1 = 590.55 + j1023.71 \Omega$$

$$\begin{aligned} Y_1 &= \frac{1}{Z_1} = \frac{1}{|Z_1| \angle \alpha^\circ} = \frac{1}{1181.11 \angle 60^\circ} = G_1 + jB_1 \\ &= \left( \frac{1}{1181.11} \right) \angle -60^\circ \end{aligned}$$

Maka dicari

$$\frac{1}{1181.11} = 8.4666 \cdot 10^{-4}$$

$$Y_1 = 8.4666 \cdot 10^{-4} \angle -60^\circ$$

$$Y_1 = G_1 + jB_1$$

Dari Y1 diketahui

$$G_1 = |Y_1| \cdot \cos(-60)$$

$$= 8.4666 \times 10^{-4} \cdot \cos(-60)$$

$$= 4.233 \times 10^{-4}$$

$$B_1 = |Y_1| \cdot \sin(-60)$$

$$= 8.4666 \times 10^{-4} \cdot \sin(-60)$$

$$= -7.3281 \times 10^{-4}$$

1. Factor daya yang diinginkan  $\cos(\phi) = 0,60$  (lagging)

$\phi = \cos^{-1}(0,6) = 53.13^\circ$  atau nilai dari  $\tan 53.13^\circ$  sama dengan 1.333.

$$f = 49,9000 \text{ Hz}$$

Nilai kapasitor

$$C = \frac{-B_1 - G_1 \tan(\phi)}{2\pi f} \times 10^6$$

$$= \frac{-(-7.381 \times 10^{-4}) - (-4.233 \times 10^{-4}) \times 1.333}{2\pi \cdot 49,9} \times 10^6$$

$$= \frac{7.3281 \times 10^{-4} - 5.643 \times 10^{-4}}{2\pi \cdot 49,9} \times 10^6$$

$$= \frac{1.6851 \times 10^{-4}}{2\pi \cdot 49,9} \times 10^6$$

$$= \frac{1.6851 \times 10^{-4}}{312.6} \times 10^6$$

$$= 0.000539 \times 10^{-7} \times 10^6$$

$$= 0.539 \mu\text{F}$$

Jadi, nilai kapasitor yang diperlukan untuk beban R-L dari 0.5 lagging menjadi 0.6 lagging adalah sekitar 0.539  $\mu\text{F}$ .

2. Factor daya yang diinginkan  $\cos(\phi) = 0,65$  (lagging)

$\phi = \cos^{-1}(0,65) = 49.4584^\circ$  atau nilai dari  $\tan 49.4584^\circ$  sama dengan 1.1691

$$F = 49,9 \text{ Hz}$$

Nilai kapasitor

$$C = \frac{-B_1 - G_1 \tan(\phi)}{2\pi f} \times 10^6$$

$$= \frac{-(-7.381 \times 10^{-4}) - (-4.233 \times 10^{-4}) \times 1.1691}{2\pi \cdot 49,9} \times 10^6$$

$$= \frac{7.3281 \times 10^{-4} - 4.9472 \times 10^{-4}}{2\pi \cdot 49,9} \times 10^6$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{2.3809 \times 10^{-4}}{2\pi \cdot 49,9} \times 10^6 \\
 &= \frac{2.3809 \times 10^{-4}}{312,6} \times 10^6 \\
 &= 7.613 \times 10^{-7} \times 10^6 \\
 &= 0.7613 \mu\text{F}
 \end{aligned}$$

Jadi, nilai kapasitor yang diperlukan untuk beban R-L dari 0.5 lagging menjadi 0.65 lagging adalah sekitar 0.761  $\mu\text{F}$ .

3. Factor daya yang diinginkan  $\cos(\phi) = 0,7$  (lagging)

$$\phi = \cos^{-1}(0,7) = 45.573^\circ \text{ atau nilai dari } \tan 45.573^\circ \text{ sama dengan } 1.0202$$

$$f = 49,9000 \text{ Hz}$$

Nilai kapasitor

$$\begin{aligned}
 C &= \frac{-B_1 - G_1 \tan(\phi)}{2\pi f} \times 10^6 \\
 &= \frac{-(-7.381 \times 10^{-4}) - (-4.233 \times 10^{-4}) \times 1.0202}{2\pi \cdot 49,9} \times 10^6 \\
 &= \frac{7.3281 \times 10^{-4} - 4.3186 \times 10^{-4}}{2\pi \cdot 49,9} \times 10^6 \\
 &= \frac{3.0095 \times 10^{-4}}{2\pi \cdot 49,9} \times 10^6 \\
 &= \frac{3.0095 \times 10^{-4}}{312,6} \times 10^6 \\
 &= 9.6317 \times 10^{-7} \times 10^6 \\
 &= 0.9894 \mu\text{F}
 \end{aligned}$$

Jadi, nilai kapasitor yang diperlukan untuk beban R-L dari 0.5 lagging menjadi 0.7 lagging adalah sekitar 0.989  $\mu\text{F}$ .

4. Factor daya yang diinginkan  $\cos(\phi) = 0,75$  (lagging)

$$\phi = \cos^{-1}(0,75) = 41.4096^\circ \text{ atau nilai dari } \tan 41.4096^\circ \text{ sama dengan } 0.8819$$

$$f = 49,9000 \text{ Hz}$$

Nilai kapasitor

$$\begin{aligned}
 C &= \frac{-B_1 - G_1 \tan(\phi)}{2\pi f} \times 10^6 \\
 &= \frac{-(-7.381 \times 10^{-4}) - (-4.233 \times 10^{-4}) \times 0.8872}{2\pi \cdot 49,9} \times 10^6 \\
 &= \frac{7.3281 \times 10^{-4} - 3.7366 \times 10^{-4}}{2\pi \cdot 49,9} \times 10^6 \\
 &= \frac{3.5915 \times 10^{-4}}{2\pi \cdot 49,9} \times 10^6
 \end{aligned}$$

$$= \frac{3.5915 \times 10^{-4}}{312.6} \times 10^6$$

$$= 1.1489 \times 10^{-6} \times 10^6$$

$$= 1.1489 \mu\text{F}$$

Jadi, nilai kapasitor yang diperlukan untuk beban R-L dari 0.5 lagging menjadi 0.75 lagging adalah sekitar 1.149  $\mu\text{F}$ .

5. Factor daya yang diinginkan  $\cos(\phi) = 0,8$  (lagging)

$$\phi = \cos^{-1}(0,8) = 36.8699 \text{ atau nilai dari } \tan 36.8699^\circ \text{ sama dengan } 0.7500$$

$$F = 49,9000 \text{ Hz}$$

Nilai kapasitor

$$C = \frac{-B_1 - G_1 \tan(\phi)}{2\pi f} \times 10^6$$

$$= \frac{-(-7.381 \times 10^{-4}) - (-4.233 \times 10^{-4}) \times 0.7500}{2\pi \cdot 49,9} \times 10^6$$

$$= \frac{7.3281 \times 10^{-4} - 3.1748 \times 10^{-4}}{2\pi \cdot 49,9} \times 10^6$$

$$= \frac{4.1533 \times 10^{-4}}{2\pi \cdot 49,9} \times 10^6$$

$$= \frac{4.1533 \times 10^{-4}}{312.6} \times 10^6$$

$$= 1.3291 \times 10^{-6} \times 10^6$$

$$= 1.3291 \mu\text{F}$$

Jadi, nilai kapasitor yang diperlukan untuk beban R-L dari 0.5 lagging menjadi 0.8 lagging adalah sekitar 1.3291  $\mu\text{F}$ .

6. Factor daya yang diinginkan  $\cos(\phi) = 0,85$  (lagging)

$$\phi = \cos^{-1}(0,85) = 31.7883 \text{ atau nilai dari } \tan 31.7883^\circ \text{ sama dengan } 0.6197$$

$$f = 49,9000 \text{ Hz}$$

Nilai kapasitor

$$C = \frac{-B_1 - G_1 \tan(\phi)}{2\pi f} \times 10^6$$

$$= \frac{-(-7.381 \times 10^{-4}) - (-4.233 \times 10^{-4}) \times 0.6197}{2\pi \cdot 49,9} \times 10^6$$

$$= \frac{7.3281 \times 10^{-4} - 2.6223 \times 10^{-4}}{2\pi \cdot 49,9} \times 10^6$$

$$= \frac{4.7587 \times 10^{-4}}{2\pi \cdot 49,9} \times 10^6$$

$$= \frac{4.7587 \times 10^{-4}}{312.6} \times 10^6$$

$$= 1.5237 \times 10^{-6} \times 10^6$$

$$= 1.5237 \mu\text{F}$$

Jadi, nilai kapasitor yang diperlukan untuk beban R-L dari 0.5 lagging menjadi 0.85 lagging adalah sekitar 1.523 $\mu$ F.

#### 4. Perbandingan Faktor Daya Beban R-L

Dari hasil analisis perbandingan kapasitor yang dibutuhkan pada masing factor daya

**Tabel 3.** Nilai kapasitor yang dibutuhkan untuk koreksi factor daya beban R-L

Faktor daya (Lagging)	0.5	0.6	0.65	0.7	0.75	0.8	0.85
Kapasitor ( $\mu$ F)	0	0.539	0.761	0.989	1.149	1.321	1.523

Perbandingan antara nilai kapasitor yang dihitung dan diamati memberikan gambaran yang menarik tentang efektivitas koreksi faktor daya pada beban R-L. Dari data yang disajikan, terlihat bahwa terdapat kesesuaian yang cukup baik antara hasil perhitungan dan pengamatan untuk sebagian besar faktor daya, seperti 0.65, 0.7, 0.75, dan 0.8. Ini mengindikasikan bahwa pendekatan perhitungan yang digunakan cukup akurat dalam menentukan ukuran kapasitor yang dibutuhkan untuk koreksi faktor daya pada beban R-L. Namun, adanya perbedaan pada faktor daya ekstrem seperti 0.6 dan 0.85 mengisyaratkan bahwa masih ada aspek yang perlu dipertimbangkan secara lebih mendalam.

#### D. Kesimpulan

1. Metode koreksi faktor daya suatu beban induktif pada instalasi listrik tegangan rendah 1 fasa 220 V menggunakan instrumen KWS-AC301 melibatkan beberapa langkah yang terperinci. instrumen KWS-AC301 digunakan untuk mengukur parameter listrik pada beban induktif, seperti tegangan dan arus. Selanjutnya, data yang diperoleh dari pengukuran ini digunakan untuk menganalisis faktor daya aktual dari beban. Setelah faktor daya aktual diperoleh, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai kapasitor yang diperlukan untuk meningkatkan faktor daya menuju nilai yang diinginkan. Perhitungan ini dilakukan dengan mempertimbangkan impedansi beban induktif dan nilai faktor daya yang diinginkan. Setelah nilai kapasitor yang diperlukan ditentukan, langkah terakhir adalah mengimplementasikan kapasitor tersebut pada instalasi listrik, biasanya dalam bentuk yang sesuai dengan kebutuhan instalasi. Dengan demikian, melalui penggunaan instrumen KWS-AC301 dan analisis yang tepat, metode koreksi faktor daya pada beban induktif dapat dilakukan secara efektif untuk meningkatkan efisiensi energi pada instalasi listrik tegangan rendah 1 fasa 220 V.
2. Berdasarkan hasil pengujian, instrumen KWS-AC301 terbukti efektif dalam mengubah faktor daya suatu beban induktif menggunakan kapasitor pada instalasi listrik tegangan rendah 1 fasa 220 V. Dengan kemampuannya untuk mengukur parameter listrik seperti tegangan, arus, daya, dan faktor daya, instrumen ini memungkinkan perhitungan yang akurat untuk menentukan kapasitor yang diperlukan. Hasil perhitungan kapasitor tersebut kemudian dapat diimplementasikan untuk koreksi faktor daya pada berbagai nilai faktor daya yang diinginkan. Dengan demikian, performa instrumen KWS-AC301 menunjukkan bahwa alat ini dapat diandalkan dalam meningkatkan efisiensi energi dan mengoptimalkan penggunaan listrik pada instalasi tegangan rendah 1 fasa 220 V dengan beban induktif.

#### Saran

1. Untuk pengembangan lebih lanjut, perlu dilakukan pengujian dan evaluasi lebih lanjut terhadap modul perbaikan faktor daya ini pada skala yang lebih besar dan dalam berbagai kondisi operasional

2. Penelitian lanjutan dapat fokus pada peningkatan efisiensi dan keandalan modul, serta integrasi teknologi yang lebih canggih untuk mengoptimalkan kinerja
3. Evaluasi lebih lanjut terhadap dampak lingkungan dan ekonomi dari penggunaan modul perbaikan faktor daya ini juga perlu dipertimbangkan untuk memastikan keberlanjutannya dalam penerapan praktis.

## E. Referensi

- Andrian, F. (n.d.). Analisis Kinerja Bangunan Hijau dalam Konteks Kebutuhan Energi. *Coursework.Uma.Ac.Id*, 1–11.
- Angga Juliantara, P., Arta Wijaya, I. W., & Indra Partha, C. G. (2018). Rancang Bangun Kapasitor Bank Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega 328P Untuk Perbaikan Faktor Daya. *Jurnal SPEKTRUM*, 5(1), 157. <https://doi.org/10.24843/spektrum.2018.v05.i01.p23>
- Dani, A., & Hasanuddin, M. (2018). Perbaikan Faktor Daya Menggunakan Kapasitor Sebagai Kompensator Daya Reaktif (Studi Kasus STT Sinar Husni). *STMIK Royal – AMIK Royal*, 1(1), 673–678.
- Furqon, W. A., Muljanto, W. P., Agustini, N. P., Elektro, T., & Malang, I. (2023). *Rancang Bangun Sistem Cos Phi Analyzer Untuk Penentuan Nilai Kapasitor*. 07(1), 17–26.
- Ilmiah, P., Khoirudin, A., Studi, P., Elektro, T., Teknik, F., & Surakarta, U. M. (2022). *Rancangan alat perbaikan faktor daya portabel untuk rumah industri*.
- Noor, S., & Saputera, N. (2014). Efisiensi Pemakaian Daya Listrik Menggunakan Kapasitor Bank. *Jurnal Poros Teknik*, 6(2), 73–78.
- Sasmita, S., Medriati, R., & Hamdani, D. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis Process Oriented Guided Inquiry Learning Materi Rangkaian Arus Bolak-Balik (Ac) Untuk Melatihkan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Sma. *DIKSAINS: Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains*, 2(1), 1–14. <https://doi.org/10.33369/diksains.2.1.1-14>
- Suseno Dan Dkk. (2019). Faktor Daya Listrik. *Erlangga*, 5–21.
- Yanie, A., & Matondang, I. (2022). Pengaruh Beban Induktif Terhadap Sistem Tenaga Listrik. *Cetak) Buletin Utama Teknik*, 17(2), 1410–4520.