

## Pengaruh Metode Pengukuran Terhadap Akurasi Penentuan Daya Listrik

Guarnean Bintang Aulia<sup>1</sup>, Sultan<sup>2</sup>, Djul Fikry<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mataram

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mataram

<sup>3</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mataram

---

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received  
Revised  
Accepted

#### Keywords:

Daya Listrik  
Metode Pengukuran  
Hukum Ohm

### ABSTRAK

*Pengukuran daya listrik dilakukan dengan Empat metode pengukuran daya listrik voltmeter-ampere-meter, tiga voltmeter, tiga amperemeter, dan wattmeter dievaluasi untuk menentukan tingkat akurasi pada berbagai beban berdasarkan Hukum Ohm dan teori daya listrik yang mencakup daya aktif, reaktif, dan semu. Pengukuran menunjukkan bahwa hasil daya meningkat seiring bertambahnya beban, tetapi akurasi bervariasi di antara metode. Wattmeter memberikan hasil paling akurat dengan kesalahan terkecil, sedangkan tiga voltmeter menghasilkan kesalahan terbesar karena keterbatasan alat ukur. Hubungan antara arus dan daya sesuai dengan Hukum Ohm, sedangkan tegangan sumber tetap stabil meskipun arus meningkat akibat beban yang bertambah. Pilihan metode pengukuran berpengaruh signifikan terhadap akurasi hasil, dengan wattmeter direkomendasikan untuk aplikasi yang membutuhkan presisi tinggi, sementara metode lainnya lebih cocok untuk kebutuhan tertentu. Temuan ini diharapkan menjadi referensi dalam memilih metode pengukuran daya listrik untuk keperluan praktis maupun penelitian lebih lanjut.*

#### Corresponding Author :

Guarnean Bintang Aulia, Jurusan Teknik Elektro Universitas Mataram 83127, Indonesia  
Email: [Bintanggt6@gmail.com](mailto:Bintanggt6@gmail.com)

---

### 1. LATAR BELAKANG

Daya listrik adalah jumlah energi yang diserap atau dihasilkan dalam suatu rangkaian listrik, dengan satuan watt (joule/detik). Dalam sistem tenaga listrik, terdapat tiga jenis daya, yaitu daya aktif (P), daya reaktif (Q), dan daya semu (S) (Belly, Alto, dkk. (2010). Daya aktif merupakan energi sebenarnya yang digunakan oleh beban, daya reaktif diperlukan untuk membentuk medan magnet, sementara daya semu adalah gabungan trigonometri antara daya aktif dan reaktif. Hubungan antara ketiganya sering digambarkan dalam bentuk segitiga daya, yang penting untuk menjaga efisiensi sistem tenaga listrik. (Hudan, Ivan Safri, dan Tri Rijianto. (2019)

Pengukuran daya listrik dapat dilakukan dengan berbagai metode seperti voltmeter-ampere-meter, tiga voltmeter, tiga amperemeter, atau menggunakan wattmeter. Setiap metode memiliki keunggulan tertentu tergantung pada karakteristik beban dan sistem yang diukur. Misalnya, metode wattmeter lebih akurat karena menggabungkan pengukuran arus dan tegangan dengan faktor daya, sedangkan metode lainnya sering mempertimbangkan pengaruh alat pengukur terhadap hasil. (Alam, Syah and Indra Surjati. (2022)

Daya listrik dipengaruhi langsung oleh tegangan dan arus. Semakin besar tegangan atau arus, semakin tinggi daya yang dihasilkan atau dikonsumsi. Selain itu, faktor daya ( $\cos \phi$ ), yang merupakan rasio daya aktif terhadap daya semu, menjadi indikator efisiensi sistem listrik (Suprianto. (2015). Faktor daya ideal mendekati 1, mencerminkan penggunaan energi yang optimal. (Rusdiansyah, Cornelius Sarri, dan Toyib. (2023.)

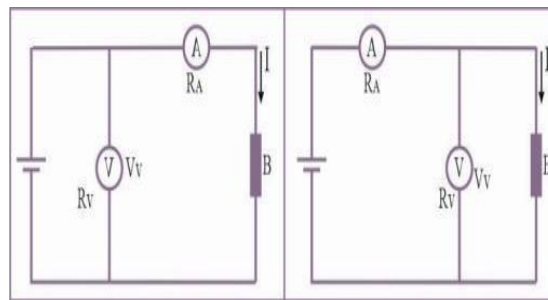
Pemahaman tentang daya listrik, termasuk jenis, pengukuran, dan hubungan antar komponennya, sangat penting untuk efisiensi dan stabilitas sistem tenaga listrik, terutama dalam aplikasi modern yang kompleks. (Nanda, F. W., Kurniawan, F., & Setiawan, P. (2020).

## 2. METODE

Penelitian ini menggunakan empat metode pengukuran daya listrik, yaitu metode voltmeter-ampere-meter, metode tiga voltmeter, metode tiga amperemeter, dan metode wattmeter. Setiap metode dilakukan dengan menyusun rangkaian sesuai spesifikasi alat yang digunakan, seperti multimeter digital, wattmeter, panel percobaan, konektor, slide resistor, dan beban lampu. Metode voltmeter-ampere-meter melibatkan pengukuran tegangan dan arus pada rangkaian, sedangkan metode tiga voltmeter dan tiga amperemeter menggunakan tiga perangkat pengukuran untuk menentukan parameter daya. Pada metode wattmeter, pengukuran dilakukan dengan alat khusus yang mencatat arus dan tegangan pada rangkaian. Setiap metode memiliki langkah percobaan yang dimulai dari penyusunan rangkaian hingga pengumpulan data pengukuran.

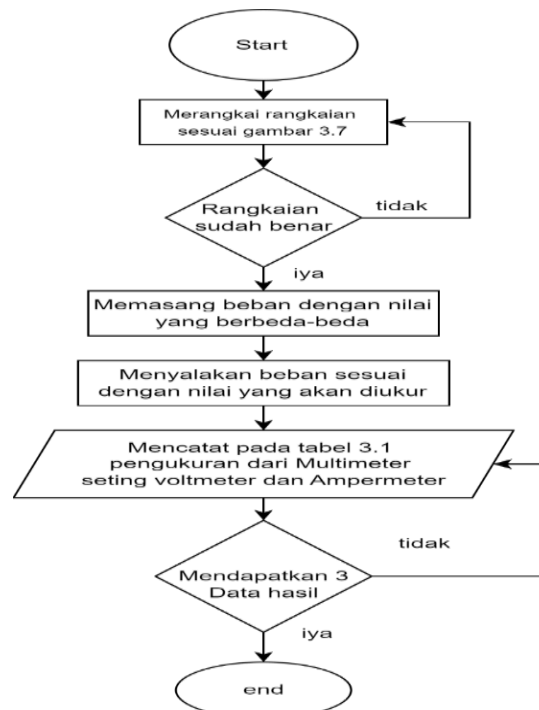
### 2.1 Langkah Penelitian

#### 2.1.1 Metode Voltmeter – Amperemeter Rangkaian



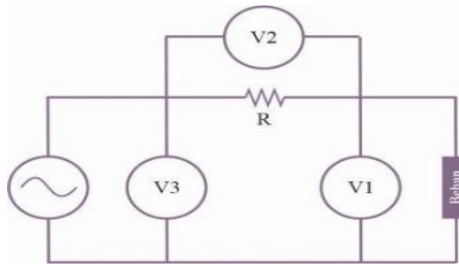
Gambar 1 Rangkaian Metode Voltmeter – Amperemeter

#### Diagram alir penelitian



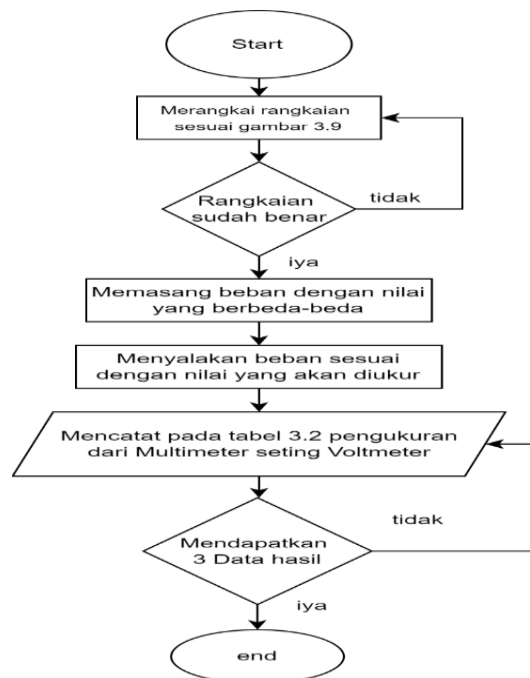
Gambar 2 Langkah Penelitian Metode Voltmeter – Amperemeter

### 2.1.2 Metode 3 Voltmeter Rangkaian



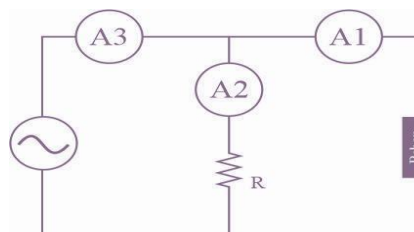
**Gambar 3** Rangkaian Metode 3 Voltmeter

### Diagram alir penelitian

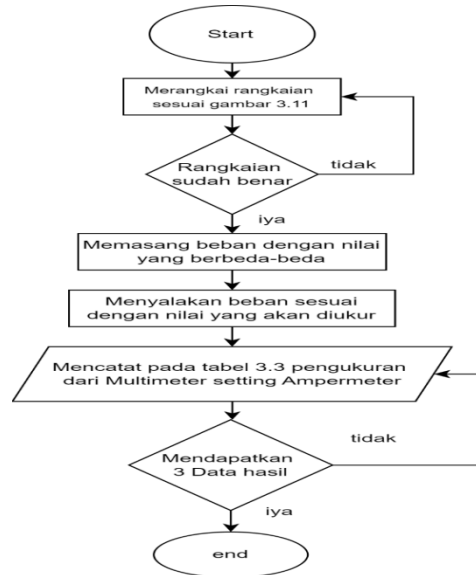
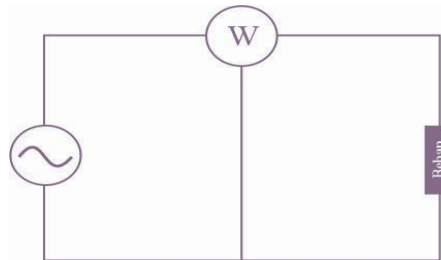


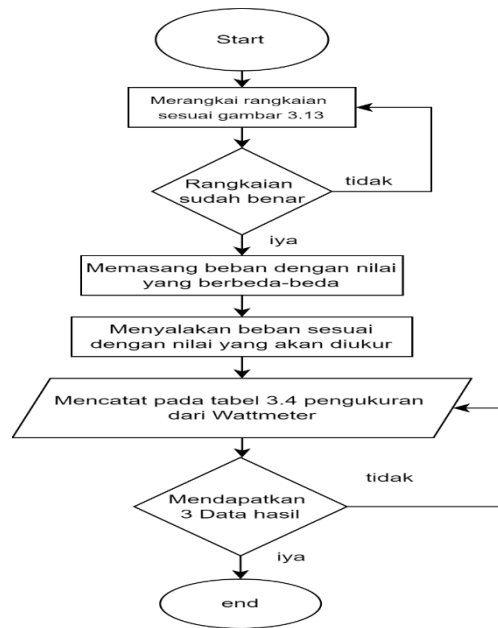
**Gambar 4** Langkah Penelitian Metode 3 Voltmeter

### 2.1.3 Metode 3 Ampermeter Rangkaian



**Gambar 5** Rangkaian metode 3 Ampermeter

**Diagram alir penelitian****Gambar 6** Langkah Penelitian Metode 3 Ampermeter**2.1.4 Metode Wattmeter Rangkaian****Gambar 7** Rangkaian metode Wattmeter**Diagram alir penelitian**



Gambar 8 Langkah percobaan Metode Wattmeter

## 1. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Metode Voltmeter – Amperemeter

**Tabel 1.** Data hasil pengukuran metode Voltmeter-Amperemeter dan Amperemeter – Voltmeter

N	Beban (Watt)	Rangkaian 1		Rangkaian 2	
		V	I	V	I
1	60	227	0,25	227	0,25
2	100	227	0,42	227	0,42
3	115	227	0,49	227	0,49

- **Perhitungan**

Diketahui :

$$V = 227 \mid I = 0,25$$

Ditanya :

$$P_h = \dots?$$

Penyelesaian :

$$P_h = V \times I$$

$$P_h = 227 \times 0,25$$

$$P_h = 56,97 \text{ Watt}$$

- **Menghitung persentase error**

Diketahui :

$$P_h = 56,97 \text{ Watt}$$

$$P = 60 \text{ Watt}$$

Ditanya : %Error = .....

Penyelesaian :

$$\%Error = \left| \frac{P - P_h}{P} \right| \times 100\%$$

$$\%Error = \left| \frac{60 - 56,97}{60} \right| \times 100\%$$

$$\%Error = 5,01 \%$$

#### 3.1.1 Anilisa Tabel Perhitungan Tabel Hasil Perhitungan

**Tabel 2** Hasil perhitungan Phitung dan persentase error

No	Beban (Watt)	V (V)	I (A)	Phitung (W)	%Error
1	60	227	0,25	56,97	5,01%
2	100	227	0,42	97,38	2,62%

3	115	227	0,49	113,27	1,50%
---	-----	-----	------	--------	-------

Dari Tabel 2 dapat dianalisis bahwa semakin besar beban yang diberikan, tegangan tetap tidak mengalami perubahan. Hal ini disebabkan karena pengukuran dilakukan secara paralel, langsung pada sumber tegangan PLN sebesar 220-240 V.

Nilai arus yang mengalir pada masing-masing beban berubah seiring dengan peningkatan beban yang digunakan. Semakin besar beban yang digunakan, semakin besar pula arus yang dihasilkan hal ini dikarenakan daya beban berbanding lurus dengan arus. Hal ini sesuai dengan persamaan:

$$I = \frac{P}{V} \quad (1)$$

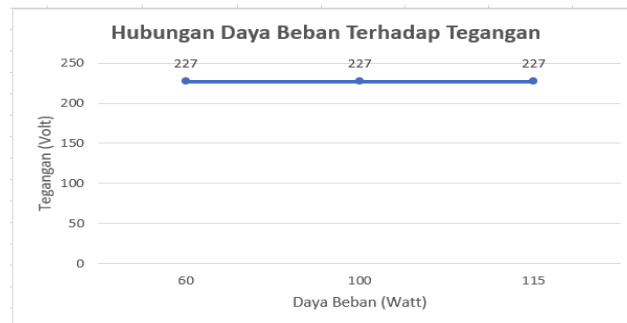
Nilai  $P_{hitung}$  meningkat seiring dengan peningkatan beban. Hal tersebut sesuai dengan rumus persamaan:

$$P_h = V.I \quad (2)$$

Persentase kesalahan yang diperoleh dari perhitungan tergolong cukup kecil, yaitu 5,01%, 2,62%, dan 1,50%. Persentase kesalahan ini dibawah batas toleransi sebesar 5%. Kesalahan ini terjadi karena perbedaan antara  $P_{hitung}$  dan  $P_{beban}$ , yang seharusnya memiliki nilai yang sama. Hal ini disebabkan oleh hambatan pada konektor yang digunakan serta ketidakakuratan alat ukur. Hal tersebut sesuai dengan persamaan:

$$\%Error = \left| \frac{P - P_h}{P} \right| \times 100\% \quad (3)$$

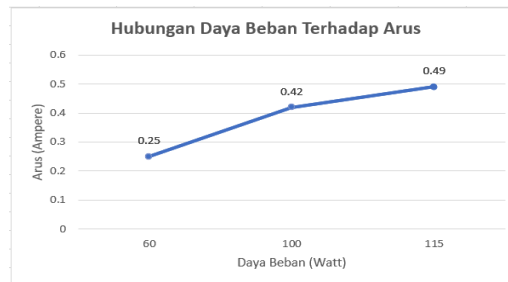
### 3.1.2 Grafik Hubungan Daya Beban Terhadap Tegangan



**Gambar 1** Hubungan Daya Beban Terhadap Tegangan

Berdasarkan gambar grafik 1, dapat dianalisis bahwa hubungan antara beban dengan tegangan tidak mengalami perubahan (konstan) walaupun terjadi perubahan pada daya beban. Hal ini terjadi karena perubahan daya beban tidak mempengaruhi tegangan pada sumber. Tegangan akan selalu konstan mengikuti nilai tegangan yang diberikan.

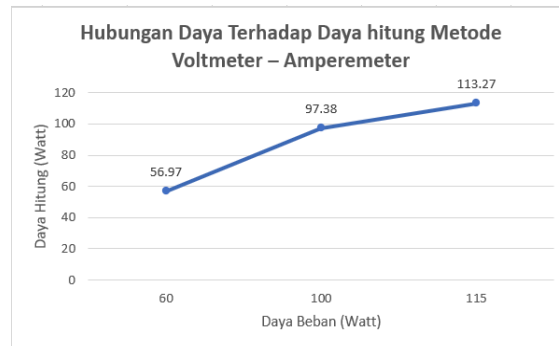
### 3.1.3 Grafik Hubungan Daya Beban Terhadap Arus



**Gambar 2** Garfik Hubungan daya beban terhadap arus

Berdasarkan gambar grafik 2 dapat dianalisa bahwa arus akan meningkat seiring dengan bertambahnya daya beban yang diberikan. Hal ini membuktikan bahwa arus berbanding lurus dengan daya.

### 3.1.4 Grafik Hubungan Daya Terhadap Daya hitung Metode Voltmeter – Amperemeter



**Gambar 3** Grafik Hubungan Daya Terhadap Daya hitung Metode Voltmeter – Amperemeter

Berdasarkan analisis gambar 3 daya beban (Pbeban) berbanding lurus dengan daya hitung (Phitung). Dengan kata lain, apabila daya beban meningkat, maka daya hitung akan turut meningkat.

### 3.2 Metode 3 Voltmeter

R = 500 Ohm

**Tabel 3** Data hasil pengukuran 3 Voltmeter

No	Beban (watt)	V <sub>1</sub> (Volt)	V <sub>2</sub> (Volt)	V <sub>3</sub> (Volt)
1	60	133	96	228
2	100	95	134	228
3	115	84	145	228

- **Menghitung daya**

Diketahui :

P = 60 watt

V<sub>1</sub> = 133 V

V<sub>2</sub> = 96 V

V<sub>3</sub> = 228 V

R = 500 Ω

Ditanya:

P<sub>h</sub> = .....?

Penyelesaian:

$$P_h = \frac{1}{2R} (V_3^2 - V_2^2 - V_1^2)$$

$$P_h = \frac{1}{2 \times 500} (228^2 - 96^2 - 133^2)$$

$$P_h = \frac{1}{1000} (25079)$$

$$P_h = 25,07 \text{ Watt}$$

- **Menghitung persentase error**

Diketahui:

$$P_{hitung} = 25,07 \text{ watt}$$

$$P_{beban} = 60 \text{ watt}$$

Ditanya: %Error = .....?

Penyelesaian :

$$\%Error = \left| \frac{P - P_h}{P} \right| \times 100 \%$$

$$\%Error = \left| \frac{60 - 25,07}{60} \right| \times 100 \%$$

$$\%Error = 58,21 \%$$

### 3.2.1 Analisa Tabel Perhitungan Tabel Hasil Perhitungan

**Tabel 4** hasil perhitungan Phitung dan persentase error

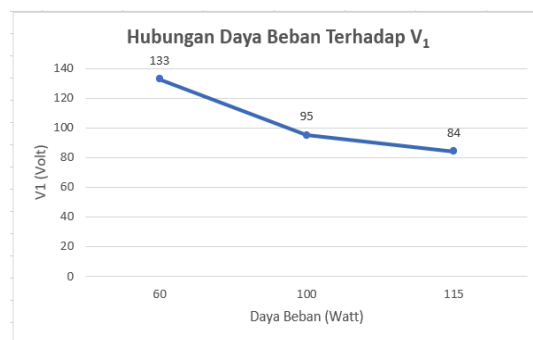
NO	Beban (W)	V1 (V)	V2 (V)	V3 (V)	Phitung (W)	%Error
1	60	133	96	228	25,07	58,21%
2	100	95	134	228	25,03	74,97%
3	115	84	145	228	23,90	79,21%

Berdasarkan Tabel 4, tegangan (V1) menurun seiring peningkatan beban. Pada beban 60 W, V1 tercatat 133 V, tetapi turun menjadi 95 V dan 84 V saat beban meningkat ke 100 W dan 115 W. Penurunan ini disebabkan oleh pembagian arus pada rangkaian paralel. Tegangan (V2) justru meningkat, dari 96 V (beban 60 W) hingga 145 V (beban 115 W), akibat penggunaan resistor 500 Ω secara paralel, sehingga arus bertambah. Tegangan (V3) tetap konstan di 228 V untuk semua kondisi beban, menunjukkan bahwa sumber tegangan stabil. Hal ini terjadi karena pengukuran dilakukan langsung dari sumber tanpa pembagian arus.

Persentase kesalahan yang dihitung sangat besar, yaitu 58,21% pada beban 60 watt, 74,97% pada beban 100 watt, dan 79,21% pada beban 115 watt. Persentase kesalahan yang tinggi sudah melebihi batas toleransi 5% dan dipengaruhi oleh perbedaan antara daya hitung  $P_{hitung}$  dan daya beban  $P_{beban}$ , serta oleh ketidakakuratan alat ukur dan hambatan pada konektor. Hal ini sesuai dengan persamaan :

$$\%Error = \left| \frac{P - P_h}{P} \right| \times 100\% \quad (4)$$

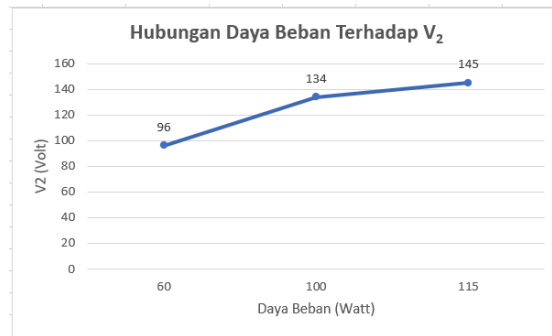
### 3.2.2 Grafik Hubungan Daya Beban Terhadap V<sub>1</sub>



**Gambar 4** Grafik Daya Beban Terhadap V<sub>1</sub>

Berdasarkan analisis gambar 4, dapat disimpulkan bahwa semakin besar nilai beban, maka nilai V1 akan semakin menurun. Pada V1, alat ukur voltmeter dihubungkan secara paralel dengan beban dan resistor, sehingga setiap penambahan jumlah beban menyebabkan arus yang mengalir terbagi.

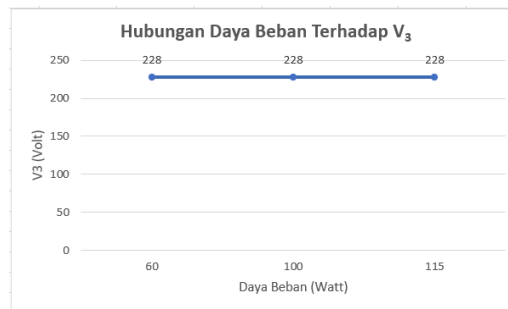
### 3.2.3 Grafik Hubungan Daya Beban Terhadap V<sub>2</sub>



**Gambar 5** Grafik Daya Beban Terhadap V<sub>2</sub>

Berdasarkan analisis gambar 5, dapat disimpulkan bahwa semakin besar nilai beban, maka nilai V<sub>2</sub> akan bertambah. Hal ini terjadi karena alat ukur terhubung langsung dengan resistor yang memiliki nilai hambatan konstan sebesar 500Ω. Tegangan pada resistor ini akan berubah sesuai dengan arus yang mengalir melalui rangkaian.

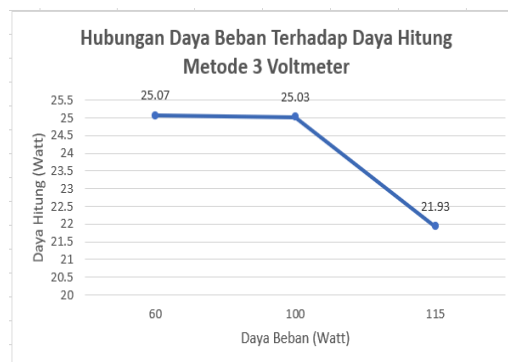
### 3.2.4 Grafik Hubungan Daya Beban Terhadap V<sub>3</sub>



**Gambar 6** Grafik Hubungan Daya Beban Terhadap V<sub>3</sub>

Berdasarkan analisis gambar 6 dapat disimpulkan bahwa meskipun beban yang diberikan semakin besar, tegangan pada V<sub>3</sub> tetap konstan. Hal ini dikarenakan alat ukur pada V<sub>3</sub> terhubung secara paralel dengan sumber tegangan dan beban, sehingga tidak memengaruhi nilai tegangan.

### 3.2.5 Grafik Hubungan Daya Beban Terhadap Daya Hitung Metode 3 Voltmeter



**Gambar 7** Grafik Hubungan Daya Beban Terhadap Daya Hitung Metode 3 Voltmeter

Berdasarkan analisis gambar 7, dapat disimpulkan bahwa nilai Phitung menunjukkan fluktuasi seiring dengan penambahan daya beban. Hal ini disebabkan oleh ketidakakuratan alat ukur. Seharusnya, daya beban berbanding lurus dengan nilai Phitung, di mana jika daya beban meningkat, nilai Phitung juga seharusnya ikut meningkat secara proporsional.

## 3.3 Metode 3 Amperemeter

**Tabel 5** data hasil pengukuran 3 amperemeter

No	Beban (Watt)	I1 (Ampere)	I2 (Ampere)	I3 (Ampere)
1	60	0,25	0,45	0,71
2	100	0,42	0,45	0,89
3	115	0,49	0,45	0,96

- **Perhitungan Daya**

Diketahui:

$P = 60$  watt

$I_1 = 0,25$  Ampere

$I_2 = 0,45$  Ampere

$I_3 = 0,71$  Ampere

Penyelesaian :

$$Ph = \frac{R}{2} (I_3^2 - I_2^2 - I_1^2)$$

$$Ph = \frac{500}{2} (0,71^2 - 0,45^2 - 0,25^2)$$

$$Ph = 59,7 \text{ Watt}$$

- **Menghitung persentase error**

$$\%Error = \left| \frac{P_{beban} - P_{hitung}}{P_{beban}} \right| \times 100\%$$

Diketahui :

$$Ph = 59,7 \text{ Watt} \quad | \quad P_{beban} = 60 \text{ Watt}$$

Ditanya : %Error = .....?

Penyelesaian :

$$\%Error = \left| \frac{P_{beban} - P_{hitung}}{P_{beban}} \right| \times 100\%$$

$$\%Error = \left| \frac{60 - 59,7}{60} \right| \times 100\%$$

$$\%Error = 0,5\%$$

### 3.3.1 Analisa Tabel Perhitungan Table Hasil Perhitungan

**Table 6** data hasil perhitungan  $P_{hitung}$  dan persentase error

N o	Beban (W)	I1 (A)	I2 (A)	I3 (A)	Ph	% Error
1	60	0,25	0,45	0,71	59,7	0,5%
2	100	0,42	0,45	0,89	103,3	3,3%
3	115	0,49	0,45	0,96	119,7	4,0%

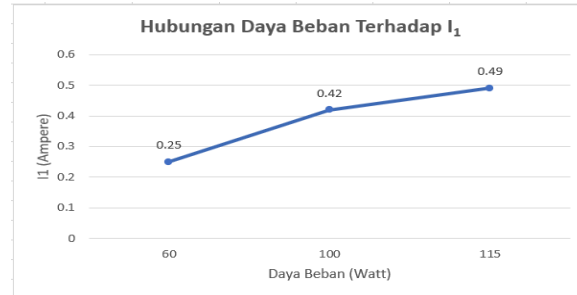
Berdasarkan Tabel 6, nilai I1 berbanding lurus dengan beban (W). Pada beban 60 W, I1 sebesar 0,25 A; pada 100 W menjadi 0,42 A; dan pada 115 W mencapai 0,49 A. Hal ini sesuai hukum Ohm, yang menyatakan bahwa arus meningkat dengan daya pada tegangan tetap. Arus I2 tetap konstan di 0,45 A untuk semua beban, karena resistor tetap (500  $\Omega$ ) menjaga nilai arus tidak berubah meskipun beban bervariasi. Arus I3 meningkat seiring pertambahan beban, karena merupakan penjumlahan dari I1 dan I2. Pada beban 60 W, I3 sebesar 0,71 A; meningkat menjadi 0,89 A pada 100 W; dan 0,96 A pada 115 W. Hal ini menunjukkan bahwa I3 bertambah dengan daya total. Daya terukur (Ph) juga meningkat sesuai peningkatan beban, meskipun sedikit lebih rendah dari daya yang diharapkan. Misalnya, Ph tercatat 59,8 W (beban 60 W), 103,3 W (beban 100 W), dan 119,7 W (beban 115 W). Perbedaan kecil ini disebabkan oleh ketidakakuratan alat ukur dan hambatan pada konektor.

Persentase error yang tercatat cenderung naik saat beban meningkat. Pada beban 60 W, error yang dihasilkan adalah 0,5%. Namun, error ini naik menjadi 3,3% pada beban 100 W, dan sedikit meningkat menjadi 4,1% pada beban 115 W. Error terjadi karena perbedaan antara daya beban dan daya yang terukur (Ph). Meski demikian, error ini tetap berada di bawah batas toleransi yang ditetapkan (5%) pada beban 60 W, 100 W, dan 115 W. Hal tersebut sesuai dengan persamaan:

$$\%Error = \left| \frac{P_{beban} - P_{hitung}}{P_{beban}} \right| \times 100\%$$

(5)

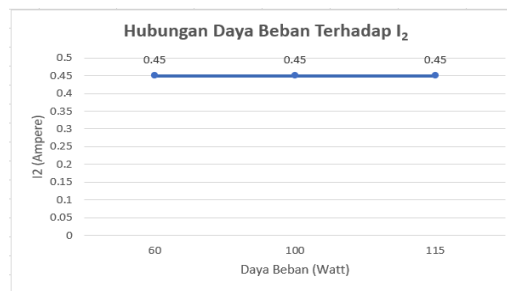
### 3.3.2 Grafik Hubungan Daya Beban Terhadap $I_1$



**Gambar 8** Grafik Hubungan Daya Beban Terhadap  $I_1$

Berdasarkan analisis gambar 8, dapat disimpulkan bahwa pada  $I_1$ , semakin besar beban yang digunakan, maka semakin besar nilai arus yang dihasilkan. Hal ini menunjukkan bahwa ada hubungan langsung antara beban dan arus, di mana keduanya berbanding lurus.

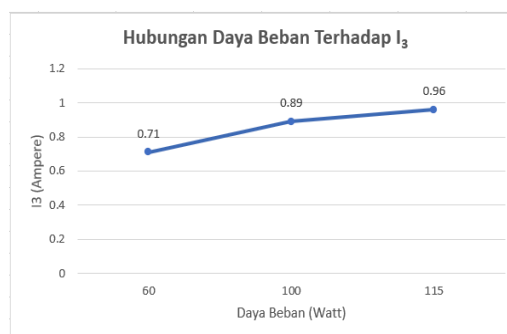
### 3.3.3 Grafik Hubungan Daya Beban Terhadap $I_2$



**Gambar 9** Grafik Hubungan Daya Beban Terhadap  $I_2$

Berdasarkan analisis gambar 9, dapat disimpulkan bahwa nilai  $I_2$  tetap konstan. Hal ini disebabkan oleh alat ukur  $I_2$  yang terhubung langsung dengan resistor yang memiliki hambatan konstan sebesar  $500\Omega$ , sehingga nilai arus tidak terpengaruh oleh perubahan beban.

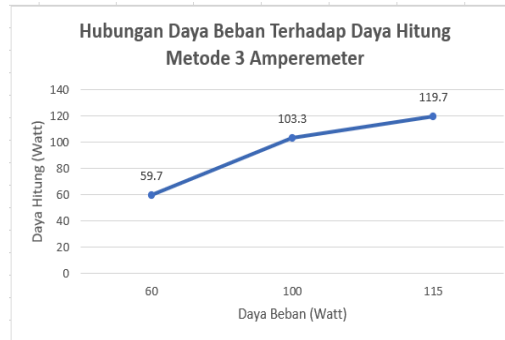
### 3.3.4 Grafik Hubungan Daya Beban Terhadap $I_3$



**Gambar 10** Grafik Hubungan Daya Beban Terhadap  $I_3$

Berdasarkan analisis gambar 10, dapat disimpulkan bahwa nilai arus pada  $I_3$  terus meningkat seiring dengan meningkatnya nilai beban. Semakin besar beban yang digunakan, maka nilai arus yang terukur juga semakin tinggi. Hal ini terjadi karena alat ukur  $I_3$  langsung mengukur arus yang mengalir pada  $I_1$  dan  $I_2$ .

### 3.3.5 Grafik Hubungan Daya Beban Terhadap Daya Hitung Metode 3 Amperemeter



**Gambar 11** Grafik Hubungan Daya Beban Terhadap Daya Hitung Metode 3 Amperemeter

Berdasarkan analisis gambar 11, nilai beban berbanding lurus dengan nilai Phitung. Semakin besar beban yang digunakan, semakin tinggi nilai Phitung. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan daya beban meningkatkan konsumsi daya, di mana arus yang lebih besar melalui beban yang lebih besar menghasilkan daya yang lebih tinggi.

### 3.4 Metode Wattmeter

**Tabel 7** Data hasil pengukuran wattmeter dan intensitas cahaya

No	Beban (watt)	Wattmeter (watt)
1	60	59
2	100	98
3	115	114

- **Menghitung Persentase Error**

Diketahui :

$P = 60 \text{ watt} \mid P_u = 59 \text{ watt}$

Penyelesaian :

%Error = .....?

$$\%Error = \left| \frac{P - P_u}{P} \right| \times 100\%$$

$$\%Error = \left| \frac{60 - 59}{60} \right| \times 100\%$$

$$\%Error = 1,6 \%$$

#### 3.4.1 Analisa Tabel Perhitungan

**Tabel 8** Data hasil pengukuran wattmeter, intensitas cahaya dan persentase error

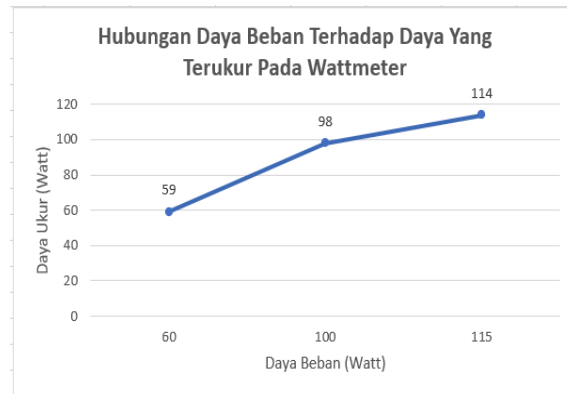
No	Beban (watt)	Wattmeter (watt)	%error
1	60	59	1,6%
2	100	98	2%
3	115	114	0,9%

Pada Tabel 8, Nilai yang terbaca pada wattmeter berbanding lurus dengan beban yang diberikan. Semakin besar beban yang digunakan, semakin besar pula daya yang terukur pada wattmeter. Beban 60 watt menghasilkan pembacaan sebesar 59 watt pada wattmeter, beban 100 watt menghasilkan 98 watt, dan beban 115 watt menghasilkan 114 watt. Peningkatan daya yang terukur ini menunjukkan adanya hubungan positif antara beban dan wattmeter, meskipun terdapat sedikit perbedaan antara nilai daya beban dan daya terukur oleh wattmeter.

Persentase error yang pada tabel 3.8, memiliki fluktuasi kecil namun tetap berada dalam kisaran yang dapat diterima. Pada beban 60 W, persentase error tercatat sebesar 1,6%, sementara pada beban

100 W naik menjadi 2%, dan pada beban 115 W turun kembali menjadi 0,9%. Meskipun terdapat fluktuasi dalam nilai error, persentase ini masih dalam batas wajar, hal ini disebabkan karena ketidakuratan alat yang digunakan.

### 3.4.2 Grafik Hubungan Daya Beban Terhadap Daya Yang Terukur Pada Wattmeter

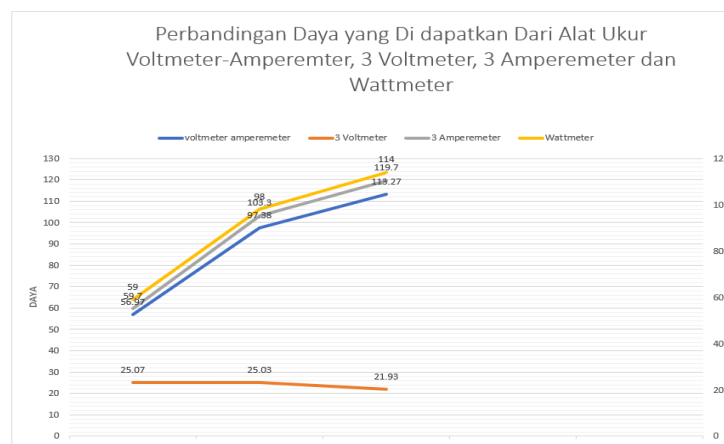


**Gambar 12** Daya Yang Terukur Pada Wattmeter

Berdasarkan analisis gambar 12, dapat disimpulkan bahwa nilai yang terukur pada wattmeter berbanding lurus dengan nilai beban. Semakin besar beban yang diberikan, semakin tinggi pula nilai yang terukur pada wattmeter. Hal ini terjadi karena wattmeter mengukur daya yang digunakan oleh beban, dimana daya berbanding langsung dengan arus dan tegangan. Ketika beban meningkat, arus yang mengalir juga meningkat, yang pada gilirannya menyebabkan peningkatan daya yang terukur.

### 3.4.3 Grafik Perbandingan Daya Yang Terukur Dari 4 Metode

Berdasarkan hasil pengukuran daya menggunakan empat alat ukur, yaitu Voltmeter-Amperemeter, 3 Voltmeter, 3 Amperemeter, dan Wattmeter, diperoleh hasil yang berbeda sesuai dengan karakteristik alat masing-masing. Wattmeter menunjukkan nilai daya tertinggi pada seluruh pengukuran, dengan peningkatan dari 59 pada pengukuran awal hingga 119.7 pada pengukuran akhir. Hal ini mengindikasikan bahwa Wattmeter memiliki tingkat akurasi yang sangat baik dalam mengukur daya dan mampu mencerminkan perubahan daya secara konsisten



**Gambar 13** Perbandingan Daya

Amperemeter memberikan hasil yang mendekati Wattmeter, dengan nilai daya yang meningkat dari 59 hingga 114. Alat ini menunjukkan kemampuan yang cukup baik dalam mengukur daya dan dapat dianggap sebagai alternatif yang akurat. Voltmeter-Amperemeter juga menunjukkan tren peningkatan daya, dari 56.97 pada pengukuran awal hingga 113.27 pada pengukuran akhir, meskipun nilainya sedikit lebih rendah dibanding Wattmeter. Alat ini dapat digunakan dengan tingkat akurasi yang cukup memadai, meskipun pada pengukuran awal hasilnya cenderung lebih rendah.

Berbeda dengan alat lainnya, 3 Voltmeter menunjukkan nilai daya yang relatif stabil, yaitu di kisaran 25 (25.07 hingga 21.93), tanpa menunjukkan peningkatan yang signifikan meskipun terjadi variasi daya. Hal ini menunjukkan bahwa 3 Voltmeter kurang responsif terhadap perubahan daya, sehingga kurang cocok untuk mengukur daya variabel

#### 4. KESIMPULAN

Pengukuran daya dapat dilakukan menggunakan beberapa metode. Pada metode Amperemeter-Voltmeter, Amperemeter dirangkai seri dan Voltmeter paralel terhadap beban, menunjukkan daya hitung berbanding lurus dengan daya beban, di mana peningkatan beban menghasilkan daya hitung yang lebih besar. Metode 3 Voltmeter, dengan Voltmeter dihubungkan paralel, menunjukkan V1 berbanding terbalik dengan beban akibat pembagian arus, V2 berbanding lurus dengan beban, dan V3 konstan karena terhubung langsung ke sumber tegangan, sementara daya hitung berbanding lurus dengan beban. Pada metode 3 Amperemeter, Amperemeter dirangkai seri, di mana I1 dan I3 berbanding lurus dengan beban, sedangkan I2 konstan karena terhubung ke resistor tetap, dengan daya hitung juga berbanding lurus dengan beban. Metode Wattmeter menunjukkan daya hitung hampir sama dengan daya beban asli, hanya mengalami sedikit penurunan, yang tetap menunjukkan hubungan daya yang proporsional terhadap beban. Semua metode mencerminkan hubungan langsung antara peningkatan beban dengan daya yang diukur.

#### 5. REFERENSI

- [1] Tim Lab Listrik Dasar. (2024). *Penuntun praktikum rangkaian listrik*. Lab Listrik Dasar FT UNRAM.
- [2] Alam, Syah and Indra Surjati. 2022. "Teknik Pengukuran Listrik dan Instrumentasi Bab I-Konsep Dasar Pengukuran Edisi Ke-1." Universitas Trisakti.
- [3] Hudan, Ivan Saffril, dan Tri Rijianto. 2019. "Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya Listrik pada Kamar Kos Berbasis Internet of Things (IoT)." *Jurnal* 8 (1).
- [4] Marpaung, Rahel Rehuella, Neng Nenden Mulyaningsih, and Rum Sapundani. 2022. "Tingkat Akurasi Aplikasi Smart Lux Meter Sebagai Solusi Percobaan Mandiri pada Pembelajaran Jarak Jauh." *Jurnal Pendidikan Fisika* 11 (1): 1.
- [5] Rusdiansyah, Cornelius Sarri, dan Toyib. 2023. "Analisis Perbaikan Faktor Daya Untuk Efisiensi Pembebanan Pada RSUD I.A. Moeis Samarinda." *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia* 1.
- [6] Belly, Alto, dkk. (2010). *Daya Aktif, Reaktif, & Nyata*. Jurusan Teknik Elektro. Universitas Indonesia: Jakarta.
- [7] Suprianto. (2015). *Pengertian Daya Semu, Daya Nyata dan Daya Reaktif*. <http://blog.unnes.ac.id/antosupri/pengertian-daya-semu-daya-nyata-dan-daya-reaktif> (diakses 29 April 2025).
- [8] Nanda, F. W., Kurniawan, F., & Setiawan, P. (2020). *Analisis Ketepatan Pengukur Tegangan True RMS Jala-Jala Listrik Berbasis Mikrokontroler ATmega 328P*. *Aviation Electronics, Information Technology, Telecommunications, Electricals, and Controls (AVITEC)*, 2(2), 111–128. <https://doi.org/10.28989/avitec.v2i2.734>