

## PERANCANGAN SISTEM MONITORING TEGANGAN, DAYA DAN FAKTOR DAYA PADA STOP KONTAK BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Nur Rohman<sup>\*)</sup>, Yuli Christyono dan Sukiswo

Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Sudharto, SH, Kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275, Indonesia

<sup>\*)E-mail: nurrohman.el13@gmail.com</sup>

### Abstrak

Pemakaian energi listrik pada rumah tangga sebagian besar adalah untuk penerangan, sisanya digunakan untuk keperluan lainnya seperti TV, AC, kipas angin, Kulkas, dispenser, mesin air dan peralatan lain. Namun penggunaan secara tidak teratur dan bahkan secara berlebihan dapat menyebabkan pemborosan pada sumber energi dan kerusakan pada perangkat sumber tenaga listrik. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan perancangan sistem stop kontak termonitor yang dapat memberikan informasi parameter tegangan, arus dan daya pada peralatan rumah yang terhubung dengan socket tersebut secara real time dan mobile melalui website yang dapat diakses melalui smartphone maupun PC. Dengan menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler, sensor ZMPT101B sebagai pembaca tegangan dan sensor ZMCT103C sebagai pembaca arus. Sistem diatur agar dapat mengukur besar tegangan, daya, dan factor daya pada beban yang terpasang di stop kontak. Hasil dari pengukuran tegangan dan factor daya menunjukkan bahwa hasil pengukuran sistem dan alat ukur konvensional memiliki selisih yang sedikit. Sedangkan untuk pengukuran daya terdapat kesalahan yang semakin banyak pada beban dengan daya yang lebih kecil, dan menunjukkan hasil dengan kesalahan lebih sedikit pada pengukuran pada beban dengan daya yang lebih besar.

*Kata kunci: ESP32, ZMPT101B, Relay, Daya, Faktor Daya*

### Abstract

The use of electrical energy for households mostly for lighting, is used for other purposes such as TVs, air conditioners, fans, refrigerators, dispensers, water machines and other equipment. Waste of energy sources and damage to sources of electricity. The final goal of this task is to design a monitored socket system that can provide voltage, current and power parameter information on home appliances connected to this socket in real time and mobile via a website that can be accessed via a smartphone or PC. By using ESP32 as a microcontroller, ZMPT101B sensor as a voltage reader and ZMCT103C sensor as a current reader. Regulatory system in order to measure voltage, power, and power factor on the load that is installed in the socket. The results of voltage and power factor measurements show that the results of measurement systems and conventional measurement tools have little difference. Meanwhile, to measure the power at more errors at loads with less power, and show the results with errors at measurements at loads with greater power.

*Keywords: ESP32, ZMPT101B, Relay, Power, Power Factor*

### 1. Pendahuluan

Penggunaan energi yang semakin meningkat menyebabkan ketersediaan dari sumber energi yang ada semakin menurun. Salah satunya adalah penggunaan dari sumber energi listrik. Pemakaian energi listrik pada rumah tangga sebagian besar adalah untuk penerangan, sisanya digunakan untuk keperluan lainnya seperti TV, AC, kipas angin, Kulkas, dispenser, mesin air dan lain sebagainya. Namun penggunaan secara tidak teratur dan bahkan secara berlebihan dapat menyebabkan pemborosan pada sumber energi dan kerusakan pada perangkat sumber tenaga listrik[1].

Perkembangan teknologi saat ini mendorong manusia untuk terus berpikir kreatif, tidak hanya menggali penemuan-penemuan baru, tapi juga memaksimalkan kinerja teknologi yang ada untuk meringankan kerja manusia dalam kehidupan sehari-hari seperti pemantauan penggunaan arus listrik agar tidak digunakan secara berlebihan dikarenakan rentan menyebabkan terjadinya hubungan pendek arus listrik yang dapat berakibat fatal seperti kebakaran pada rumah[2].

Pemanfaatan teknologi membuat tindakan-tindakan tersebut dapat dilakukan secara semi-otomatis dan otomatis. Salah satu teknologi tersebut yaitu *Internet of Things* atau biasa disingkat dengan kata IoT. *Internet of Things* (IoT) membuat perangkat saat ini mampu bertukar

informasi melalui jaringan internet[3]. Istilah *Internet of Things* (IoT) sendiri pertama kali digunakan oleh Kevin Ashton saat presentasi pada tahun 1999[4].

Berdasarkan perumusan masalah tersebut maka dibuat purwarupa sistem stop kontak terkontrol. *Konsep dari purwarupa ini* adalah sebuah alat yang dapat membantu masyarakat untuk menghemat penggunaan listrik pada rumah yang dapat dikontrol dengan jarak jauh serta dapat meningkatkan efisiensi konsumsi daya pada perangkat elektronik. Purwarupa dapat membaca besar penggunaan tegangan, arus, serta daya pada alat elektronik yang terhubung pada stop kontak. Apabila terjadi arus pendek maupun gangguan arus lebih, melebihi batas yang diatur pada mikorkontroler maka relay akan melakukan *trip*. Purwarupa *Stop Kontak* memiliki empat perangkat utama yaitu Sensor Arus ZMCT103C, Sensor Tegangan ZMPT101B, relay 10 Ampere, dan ESP32 nodeMCU[5]. Saklar listrik pada *Stop Kontak* menggunakan relay dan dapat dikendalikan melalui mikrokontroler berbasis jaringan internet sehingga dapat terhubung ke ponsel pintar maupun PC melalui website.

## 2. Metode

### 2.1. Deskripsi Sistem

Penelitian ini bertujuan untuk membuat purwarupa sistem stop kontak terkontrol. Konsep dari purwarupa *ini* adalah sebuah alat yang dapat membantu masyarakat untuk menghemat penggunaan listrik pada rumah yang dapat dikontrol dengan jarak jauh serta dapat meningkatkan efisiensi konsumsi daya pada perangkat elektronik. Purwarupa dapat membaca besar penggunaan tegangan, arus, serta daya pada alat elektronik yang terhubung pada stop kontak. Apabila terjadi arus pendek maupun gangguan arus lebih, melebihi batas yang diatur pada mikorkontroler maka relay akan melakukan *trip*. Purwarupa *Stop Kontak* memiliki empat perangkat utama yaitu Sensor Arus ZMCT103C, Sensor Tegangan ZMPT101B, relay 10 Ampere, dan ESP32 nodeMCU. Saklar listrik pada *Stop Kontak* menggunakan relay dan dapat dikendalikan melalui mikrokontroler berbasis jaringan internet sehingga dapat terhubung ke ponsel pintar maupun PC melalui website.

### 2.2. Analisa Kebutuhan

#### 2.2.1. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional merupakan gambaran mengenai fungsi-fungsi yang dapat dilakukan oleh sistem ini. Kebutuhan fungsional sistem meliputi:

- Sistem yang dirancang dapat membaca tegangan, daya dan factor daya yang bekerja pada peralatan listrik yang terhubung pada stop kontak.
- Adanya fasilitas monitoring yang akan menampilkan nilai tegangan, daya dan factor daya secara realtime yang akan ditampilkan pada serial monitor arduino dan website.

- Adanya sistem proteksi berupa relay yang akan melakukan trip apabila terdeteksi arus melebihi setting.
- Adanya fasilitas untuk melihat channel stop kontak yang aktif maupun tidak aktif berupa lampu LED.
- Adanya fasilitas untuk melakukan kontrol pada peralatan listrik yang dideteksi menalami gangguan.

#### 2.2.2. Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan non-fungsional adalah kebutuhan sistem meliputi kinerja, kelengkapan operasi pada fungsi-fungsi yang ada, serta kesesuaian dengan lingkungan penggunaannya. Kebutuhan non-fungsional melingkupi beberapa kebutuhan yang mendukung, salah satunya berupa kebutuhan operasional yaitu:

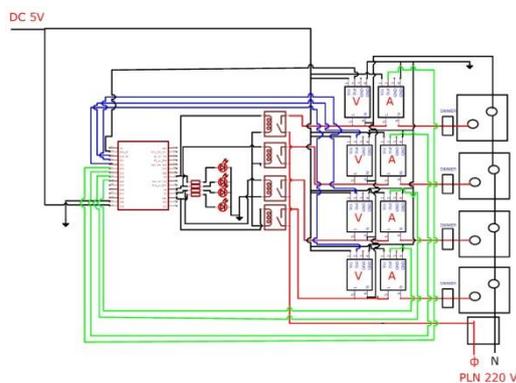
- Sistem dapat mendeteksi besar tegangan yang bekerja sesuai dengan besar tegangan yang dideteksi melalui voltmeter konvensional.
  - Sistem dapat melakukan deteksi secara aman dan tidak adanya kegagalan rangkaian atau mengalami hubung singkat di titik tertentu.
  - Sistem hanya dapat mendeteksi tegangan, daya dan factor daya pada 4 peralatan listrik berbeda yang terhubung pada stop kontak.
  - Sistem monitoring mampu mendeteksi tiap channel stop kontak dan memberikan hasil sesuai dengan peralatan listrik yang terpasang
  - Sistem ini dibangun dengan menggunakan aplikasi IDE Arduino.
  - Sistem mampu berjalan dengan cepat.
- Performansi Sistem  
Sistem yang dibangun merupakan sistem yang hanya melakukan monitor dan control pada alat listrik yang tersambung pada sistem. Terdapat beberapa keterbatasan yang ditemui pada perangkat. Oleh karena itu perlu diperhatikan guna menjadi acuan dalam pengembangan sistem, diantaranya:
    - Sumber daya untuk menjalankan perangkat ini dengan menggunakan adaptor 5 volt DC, dengan kata lain perangkat harus selalu tersambung dengan aliran listrik.
    - Sistem hanya mampu mendeteksi tegangan yang bekerja pada 4 peralatan yang terhubung dengan stop kontak.
    - Sistem hanya mampu melakukan pengukuran pada peralatan yang terpasang pada stop kontak sesuai dengan program yang telah di setting pada ESP32.
    - memiliki 4 channel stop kontak yang masing-masing terhubung dengan rangkaian dimmer sebagai sistem pengaturan, dengan data pengujian dari jenis peralatan listrik yang berbeda sebagai bahan uji coba.
    - Rangkaian dimmer diatur melalui resistor variabel berupa poros potensiometer secara manual.

Dari keterbatasan pada Sistem tersebut, maka diusulkan beberapa alternatif untuk menunjang performa Sistem dengan keterbatasan yang ada, diantaranya:

- Merancang sistem pembacaan tegangan, daya dan factor daya seteliti mungkin.
- Merancang sistem pembacaan tegangan, daya dan factor daya yang akan bekerja secepat mungkin terhadap perubahan variabel.

### 2.3. Perancangan Sistem

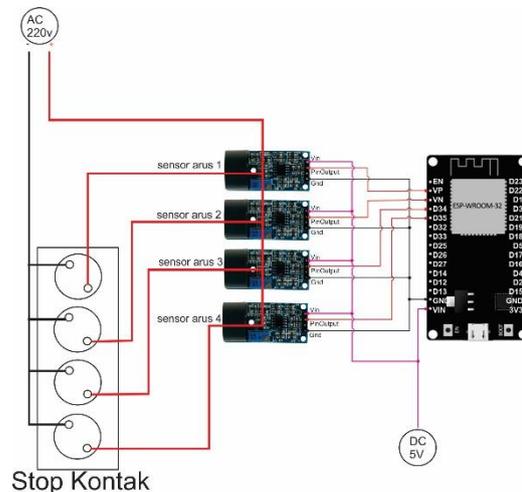
Pada sistem utama Sistem Monitoring dan Kontrol pada Stop Kontak berbasis Internet of things, terdapat beberapa bagian utama sistem, yaitu sistem pembacaan arus menggunakan sensor ZMCT103C, sistem pembacaan tegangan menggunakan sensor ZMPT101B, mikrokontroler ESP32 sebagai bagian utama pemrosesan sistem pembacaan sensor, relay sebagai aktuator hasil dari pemrosesan yang dilakukan oleh ESP32 dan stop kontak yang terhubung dengan rangkaian dimmer sebagai variasi pengujian dalam memberikan input daya pada peralatan listrik yang terpasang pada stop kontak. ESP32 akan dihubungkan melalui internet dengan website sebagai monitor hasil pembacaan sensor yang telah dilakukan. Pada gambar 1 ditunjukkan rangkaian purwarupa Sistem Monitoring dan Kontrol pada Stop Kontak berbasis *Internet of Things*.



Gambar 1. Rangkaian Utama Sistem

Gambar1 menggambarkan skematik keseluruhan rangkaian modul Sistem Monitoring dan Kontrol pada Stop Kontak Berbasis *Internet of Things*[11]. Sensor arus ZMCT103C dan sensor tegangan ZMPT101B menjadi input analog yang akan di baca dan diproses oleh ESP32 untuk menampilkan tegangan efektif ( $V_{rms}$ ) dan Arus Efektif ( $I_{rms}$ ) untuk kemudian ditampilkan pada display LCD dan Website, dengan aktuator sistem proteksi berupa relay yang masing – masing akan memutus aliran daya 220v apabila arus hasil pembacaan sensor melebihi batas dari setting pada ESP32 dan masukan perintah dari user melalui ESP32. [8]

### 2.3.1. Rangkaian Pengukuran Tegangan



Gambar 2. Rangkaian Pengukuran Tegangan

Perancangan dan pembuatan Rangkaian pengukuran Tegangan menggunakan sensor ZMPT101B keluaran Nanjing Zeming Electronics Co., Ltd., di China. Sensor tersebut merupakan trafo dengan rasio 1000:1000 serta bekerja pada rasio 0-1000V. Sensor ZMPT101B mampu mengukur tegangan AC satu fase. Adapun kelebihanannya di antaranya dimensi kecil, akurasi tinggi, mampu mengukur sampai dengan 1000V dan keluaran yang proporsional berupa Tegangan AC. [6]

### 2.3.2. Kalibrasi Sensor ZMPT101B

Data output hasil pembacaan sensor yang akan dikirimkan ke ESP32 merupakan data analog. Data analog merupakan data berbentuk sinyal gelombang kontinyu yang akan membawa informasi dengan mengubah karakteristik gelombang. Kalibrasi diperlukan untuk mengubah informasi mentah dari sensor arus menjadi nilai arus yang sesuai dengan pengukuran sesungguhnya. Kalibrasi sensor menggunakan analisis regresi linier. Analisis regresi linier sederhana adalah hubungan secara linear antara satu variabel independen (X) dengan variabel dependen (Y). Analisis ini untuk mengetahui arah hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen apakah positif atau negatif dan untuk memprediksi nilai dari variabel dependen apabila nilai variabel independen mengalami kenaikan atau penurunan. Data yang digunakan biasanya berskala interval atau rasio. [7]

Rumus regresi linear sederhana sebagai berikut:

$$Y' = a + bX$$

Keterangan:

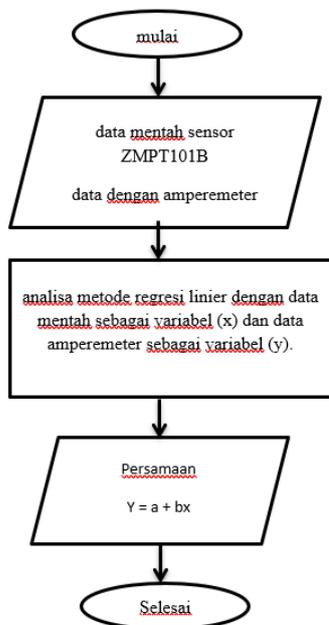
$Y'$  = Variabel dependen (nilai yang diprediksikan)

$X$  = Variabel independen

$a$  = Konstanta (nilai  $Y'$  apabila  $X = 0$ )

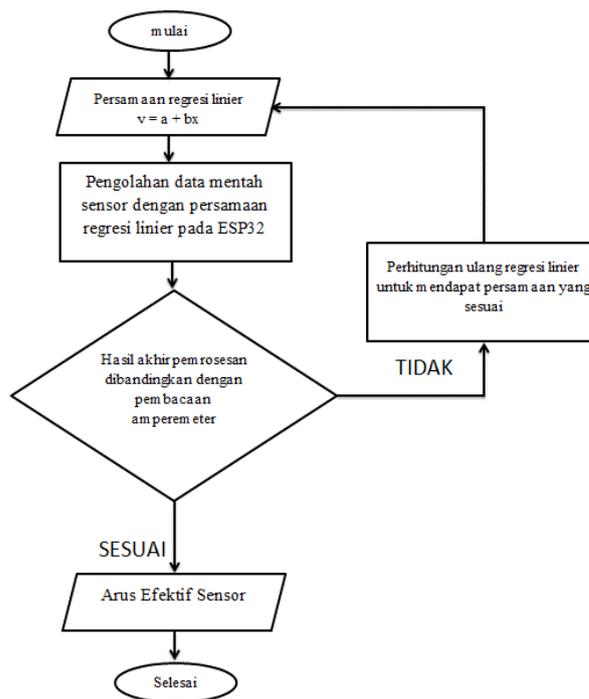
$b$  = Koefisien regresi (nilai peningkatan ataupun penurunan)

Dengan mengambil sample data pembacaan arus dan membandingkannya dengan pembacaan arus melalui voltmeter maka akan diperoleh rumus regresi yang akan digunakan sebagai perhitungan kalibrasi sensor untuk menunjukkan arus efektif yang mengalir sesuai dengan pembacaan Voltmeter. [13]



Gambar 3. Diagram Alir Analisis Regresi Linier

Data mentah (raw data) dari hasil pembacaan sensor arus dijadikan variabel independen (x) dan pembacaan dengan amperemeter dijadikan variabel dependen (y) dimana analisa ini bertujuan untuk memprediksi hasil selanjutnya yang sesuai dengan variabel independen dengan persamaan agar sesuai dengan nilai sesungguhnya yang terbaca pada voltmeter[12]. Persamaan tersebut akan menjadi dasar perhitungan kalibrasi sensor untuk mendapatkan data tegangan efektif (Vrms) [8]. Setelah mendapat persamaan  $y = a + bx$  hasil dari pembacaan data mentah 4 sensor berbeda, persamaan tersebut akan diterjemahkan kedalam bahasa pemrograman IDE arduino sebagai perintah untuk ESP32 menerjemahkan data mentah dari sensor menjadi data arus efektif.



Gambar 4. Diagram Alir Analisis Regresi Linier

Persamaan  $y = a + bx$  diubah menjadi bahasa pemrograman yang dapat dibaca oleh ESP32 dan di masukan sebagai program perintah ke dalam memory ESP32 menggunakan aplikasi IDE arduino. Setelah dilakukan pemrograman maka ESP32 akan melakukan analisa menggunakan persamaan tersebut untuk menghitung data nilai mentah sensor tegangan yang masuk selanjutnya untuk diubah ke dalam bentuk nilai Tegangan Efektif (Vrms). Nilai tegangan efektif selanjutnya dibandingkan dengan nilai hasil pembacaan voltmeter. Apabila nilai sudah sesuai dengan voltmeter maka nilai Tegangan Efektif akan digunakan, apabila tidak maka perlu dilakukan perhitungan ulang pada persamaan regresi linier. Hal tersebut dilakukan agar mendapatkan nilai yang sesuai dengan angka real. Selanjutnya dilakukan hal yang sama untuk 3 sensor arus untuk mendapatkan hasil yang linear antar sensor. Pengambilan data untuk kalibrasi menggunakan serial monitor yang terdapat pada IDE arduino untuk menampilkan data angka mentah hasil pembacaan sensor tegangan. [10]

Pengambilan data dilakukan sebanyak 5 kali pada masing-masing sensor dengan variabel test berupa lampu bholam pijar 100watt, 200watt, 300watt, 400watt, dan 500watt. Untuk kemudian dikalibrasikan dengan metode regresi linier ADC dengan daya konsumsi lampu pijar[9]. Selanjutnya dilakukan pengukuran menggunakan amperemeter untuk angka peerbandingan dan koreksi hasil kalibrasi sensor.

Tabel 1. Data ADC (bit)

Lampu pijar (watt)	ADC (bit)	Desimal (bit)
100	00001010	10
200	00011110	30
300	00110011	51
400	01001001	73
500	01011101	93

Data yang didapat melalui pengujian keempat sensor memiliki kesamaan pada nilai ADC namun berubah naik turun. Setelah melakukan pengambilan data sample maka dilakukan perhitungan menggunakan analisa regresi linier. Sehingga diperoleh rumus hasil perhitungan sebagai berikut

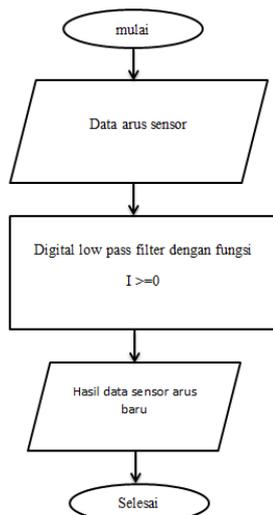
$$\text{Daya} = \text{nilaiADC} * 4.7835 + 54.129$$

$$\text{Vrms} = \text{Daya} / \text{Irms} \text{ [13]}$$

Rumus tersebut akan diubah menjadi coding dan di masukan ke dalam ESP 32 menggunakan IDE Arduino.

### 2.3.3. Digital Low Pass Filter

Setelah dilakukan kalibrasi hingga mendapatkan angka yang linear atau mendekati setara dengan pembacaan alat ukur voltmeter, arus yang terbaca masih menunjukkan angka naik turun. Hal ini disebabkan karena arus yang diukur merupakan tegangan arus AC dimana memiliki bentuk gelombang sinusoidal, sehingga perlu dilakukan filtering agar tegangan yang terbaca memiliki angka positif atau diatas 0. Filtering dilakukan menggunakan digital low filter dimana filtering dilakukan menggunakan logika pemrograman pada ESP32, sehingga tidak memerlukan rangkaian fisik untuk melakukan filter. [12]



Gambar 5. Flowchart Digital Low Pass Filter

Setelah dilakukan kalibrasi dan filtering maka didapat data masing-masing sensor dengan variabel test berupa lampu

pijar 100watt, 200watt, 300watt, 400watt, dan 500 watt pada tabel 2 berikut

Tabel 2. Data Pengujian Setiap Sensor

Sensor	Lampu pijar (watt)	Tegangan pembacaan sensor (V)
Sensor ZMCT101B nomer 1	100	212.76
	200	222.55
	300	218.97
	400	217.87
	500	216.76
Sensor ZMCT101B nomer 2	100	213.56
	200	224.52
	300	219.77
	400	215.96
	500	216.73
Sensor ZMCT101B nomer 3	100	212.68
	200	219.37
	300	221.62
	400	218.84
	500	215.72
Sensor ZMCT101B nomer 4	100	216.18
	200	219.52
	300	221.35
	400	218.46
	500	216.92

Dari data yang didapat, masing-masing sensor memiliki perbedaan hasil pembacaan, hal ini dikarenakan sensitivitas masing-masing sensor yang berbeda dari pabrikan resminya. [14]

## 3. Hasil dan Analisis

### 3.1. Pengujian Sistem Pembacaan Tegangan

Pada Penelitian ini, pengujian dilakukan dengan melakukan pengujian dengan mengukur beberapa peralatan listrik untuk kemudian dibandingkan dengan Ampermeter sebagai tolak ukur keberhasilan pengukuran sensor pada masing-masing peralatan listrik. Voltmeter yang digunakan adalah Voltmeter dengan seri. Alat listrik yang akan digunakan sebagai bahan uji coba pengukuran sistem ditampilkan pada tabel 4 berikut dengan spesifikasi alat listrik tersebut

Tabel 3. Sample Pengujian Sistem Pengukuran tegangan

Peralatan listrik	Daya nameplate (watt)	Tegangan nameplate (V)
Lampu pijar	5	220-230
Lampu SL	8	220-230
Lampu LED	3	220-230
Kipas angin (miyako)	35	220-230

Dari pengujian dengan alat listrik pada tabel 3, pada masing-masing chanel maka didapatkan data hasil pembacaan sensor dan data hasil pengukuran amperemeter yang tertera pada tabel 5.

Tabel 4. Data Pengujian Sistem

Sensor	Sample pengujian	Data Voltmeter (v)	Data pembacaan sistem (v)
1	Lampu pijar 5 watt	224.45	220.19
1	Lampu LED 3 watt	225.12	221.45
1	Lampu SL8 watt	224.56	223.13
1	Kipas angin	229.96	224.15
2	Lampu pijar 5 watt	223.43	219.42
2	Lampu LED 3 watt	223.45	220.37
2	Lampu SL8 watt	224.78	219.89
2	Kipas angin	226.42	223.18
3	Lampu pijar 5 watt	218.41	220.98
3	Lampu LED 3 watt	222.56	222.46
3	Lampu SL8 watt	224.16	221.18
3	Kipas angin	227.91	223.27
4	Lampu pijar 5 watt	223.40	219.48
4	Lampu LED 3 watt	224.37	221.92
4	Lampu SL8 watt	223.56	219.17
4	Kipas angin	226.18	223.52

Dari tabel 4 dapat dilihat data yang dihasilkan dari pembacaan masing-masing alat ukur telah mendekati pembacaan alat ukur Voltmeter dengan error rata-rata masing-masing alat ukur sudah terbilang kecil. Hal ini dikarenakan adanya gangguan alat listrik yang aktif di dekat sensor sehingga mempengaruhi sensitivitas sensor [15]. Sensor Tegangan ZMPT101B menggunakan transformator yang memanfaatkan medan magnet dari kumparan untuk membaca tegangan yang bekerja pada kabel yang ditempatkan pada transformator tersebut. Sehingga apabila terdapat peralatan listrik aktif yang memiliki medan magnet, akan dapat mengganggu sensitivitas dari ringcore tersebut.

### 3.2. Pengujian Sistem Pembacaan Daya

Pada Penelitian ini, pengujian dilakukan dengan melakukan pengujian dengan mengukur beberapa peralatan listrik untuk kemudian dibandingkan dengan Wattmeter sebagai tolak ukur keberhasilan pengukuran sensor pada masing-masing peralatan listrik. Wattmeter yang digunakan adalah Wattmeter dengan seri Alat listrik yang akan digunakan sebagai bahan uji coba pengukuran sistem ditampilkan pada tabel 6 berikut dengan spesifikasi alat listrik tersebut.

Tabel 5. Sample pengujian Sistem pengukuran Daya

Peralatan listrik	Daya nameplate (watt)
Lampu pijar	5
Lampu SL	8
Lampu LED	3
Kipas angin (miyako)	35

Dari pengujian dengan alat listrik pada tabel 5 pada masing-masing channel maka didapatkan data hasil pembacaan sensor dan data hasil pengukuran wattmeter yang tertera pada tabel 6.

Tabel 6. Data Pengujian Sistem

Sensor	Sample pengujian	Data wattmeter (watt)	Data pembacaan sistem (watt)
1	Lampu pijar 5 watt	5.62	6.16
1	Lampu LED 3 watt	3.17	3.21
1	Lampu SL8 watt	8.34	8.29
1	Kipas angin	37.89	36.14
2	Lampu pijar 5 watt	5.68	5.82
2	Lampu LED 3 watt	3.21	3.52
2	Lampu SL8 watt	8.39	8.72
2	Kipas angin	36.82	37.19
3	Lampu pijar 5 watt	5.42	5.89
3	Lampu LED 3 watt	3.19	3.37
3	Lampu SL8 watt	8.42	8.91
3	Kipas angin	35.34	37.19
4	Lampu pijar 5 watt	5.37	5.81
4	Lampu LED 3 watt	3.28	3.39
4	Lampu SL8 watt	8.29	8.41
4	Kipas angin	36.31	36.12

Dari tabel 6 dapat dilihat data yang dihasilkan dari pembacaan masing-masing alat ukur telah mendekati pembacaan alat ukur wattmeter dengan selisih yang kecil. Akan tetapi semakin kecil daya yang diukur semakin besar error yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan adanya gangguan alat listrik yang aktif di dekat sensor sehingga mempengaruhi sensitivitas sensor. Sensor Tegangan ZMPT101B menggunakan transformator yang memanfaatkan medan magnet dari kumparan untuk membaca tegangan yang bekerja pada kabel yang ditempatkan pada transformator tersebut. Sehingga apabila terdapat peralatan listrik aktif yang memiliki medan magnet, akan dapat mengganggu sensitivitas dari ringcore tersebut.

### 3.3. Pengujian Sistem Pembacaan Faktor Daya

Pada Penelitian ini, pengujian dilakukan dengan melakukan pengujian dengan mengukur beberapa peralatan listrik untuk kemudian dibandingkan dengan Cosphimeter sebagai tolak ukur keberhasilan pengukuran sensor pada masing-masing peralatan listrik. cosphimeter yang digunakan adalah cosphimeter dengan seri. Alat listrik yang akan digunakan sebagai bahan uji coba pengukuran sistem ditampilkan pada tabel 8 berikut dengan spesifikasi alat listrik tersebut.

Tabel 7. Sample pengujian Sistem pengukuran Daya

Peralatan listrik	Daya nameplate (watt)
Lampu pijar 5watt	5
Lampu SL 8 watt	8
Lampu LED 3watt	3
Kipas miyako 35 watt	35

Dari pengujian dengan alat listrik pada tabel 7 pada masing-masing chanel maka didapatkan data hasil pembacaan sensor dan data hasil pengukuran coosphimeter yang tertera pada tabel 8.

**Tabel 9. Data Pengujian Sistem**

Sensor	Sample pengujian	Data CosPhi meter	Data pembacaan sistem
1	Lampu pijar 5 watt	0.67	0.82
1	Lampu LED 3 watt	0.71	0.79
1	Lampu SL8 watt	0.73	0.85
1	Kipas angin	0.68	0.77
2	Lampu pijar 5 watt	0.76	0.82
2	Lampu LED 3 watt	0.72	0.81
2	Lampu SL8 watt	0.78	0.76
2	Kipas angin	0.67	0.64
3	Lampu pijar 5 watt	0.77	0.81
3	Lampu LED 3 watt	0.73	0.89
3	Lampu SL8 watt	0.71	0.75
3	Kipas angin	0.77	0.65
4	Lampu pijar 5 watt	0.79	0.82
4	Lampu LED 3 watt	0.71	0.81
4	Lampu SL8 watt	0.68	0.76
4	Kipas angin	0.72	0.67

Dari tabel 8 dapat dilihat data yang dihasilkan dari pembacaan masing-masing alat ukur telah mendekati pembacaan alat ukur Voltmeter dengan error rata-rata masing-masing alat ukur sudah terbilang kecil. Hal ini dikarenakan adanya gangguan alat listrik yang aktif di dekat sensor sehingga mempengaruhi sensitivitas sensor. Sensor Tegangan ZMPT101B menggunakan transformator yang memanfaatkan medan magnet dari kumparan untuk membaca tegangan yang bekerja pada kabel yang ditempatkan pada transformator tersebut. Sehingga apabila terdapat peralatan listrik aktif yang memiliki medan magnet, akan dapat mengganggu sensitivitas dari ringcore tersebut.

#### 4. Kesimpulan

Hasil dari pembacaan masing-masing alat ukur sensor ZMPT101B telah mendekati pembacaan alat ukur voltmeter dengan selisih rata-rata masing-masing alat ukur sudah terbilang kecil. Hal ini dikarenakan adanya gangguan alat listrik yang aktif di dekat sensor sehingga mempengaruhi sensitivitas sensor. Pada pengukuran factor daya terjadi perbedaan yang terlihat di setiap sv variabel hal ini dikarenakan untuk data daya dan factor daya menggunakan perhitungan yang di lakukan dengan program dengan mengambil inputan data dari sensor. Pada pengukuran factor daya semakin kecil daya yang diukur maka semakin besar nilai error, hal ini dikarenakan pengaruh dari sensitifitas sensor. Diharapkan pada penelitian selanjutnya, sistem Stop Kontak memiliki

beberapa parameter dan fitur-fitur tambahan agar menjadi sistem yang lebih kompleks dan memiliki nilai jual maupun daya tarik yang lebih baik

#### Referensi

- [1]. V. Masinambow, M. E. I. Najoan, and A. S. M. Lumenta, "Pengendali Saklar Listrik Melalui Ponsel Pintar Android," *E-Journal Tek. Elektro Dan Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 27–35, 2014, doi: 10.35793/jtek.3.1.2014.3772.
- [2]. I. Dinata and W. Sunanda, "Implementasi Wireless Monitoring," *Nas. Tek. Elektro*, no. 1, pp. 83–88, 2015.
- [3]. P. Studi and T. Elektro, "Journal of Electrical and System Control Engineering Analisis Penurunan Cos phi dengan menentukan Kapasitas Kapasitor Bank Pada Pembangkit Tenaga Listrik Pabrik Kelapa Sawit ( PKS ) Decrease Analysis of Cos phi by determining the Capacitive Capacity of Banks in Oil Palm Pabrik Kelapa Sawit ( PKS ) Indra Roza gangguan yang disebabkan karena adanya generator , terutama Diesel genset dengan akibat daya yang hilang mencapai 23 % pabrik kelapa sawit pada pembangkiti untuk Daya untuk melakukan usaha . Dalam sistem Horsepower ( HP ), Horsepower merupakan 1 Watt memiliki daya setara dengan," vol. 2, no. 1, 2018.
- [4]. B. A. B. Ii and A. K. Daya, "BAB II FAKTOR DAYA A. Kualitas Daya listrik (," pp. 5–21, 2006.
- [5]. N. Arifin, R. S. Lubis, and M. Gapy, "Rancang Bangun Prototype Power Meter 1 Fasa," vol. 4, no. 1, pp. 13–22, 2019.
- [6]. I. Anugrah, "Pengukur Daya Listrik Menggunakan Sensor Arus ACS712-05A dan Sensor Tegangan ZMPT101B," pp. 1–80, 2017, [Online]. Available: <http://eprints.uny.ac.id/id/eprint/60197>.
- [7]. Q. Zeming and L. Electronic, "ZMPT101B Specification," [Online]. Available: <http://5nrwrwxhmqqjjik.leadongcdn.com/attachment/kjilKBmoioSRqlkqjoipSR7ww7fgzb73m/ZMPT101B-specification.pdf>.
- [8]. S. Irmalawati, "Studi Pengaruh Beban Lebih Terhadap Kinerja Relai Arus Lebih Pada Transformator Daya (studi kasus transformator daya 1 150/20 kv (30 MVA) di Gardu Induk Batu Besar PT.PLN Batam," pp. 1–13, 2012.
- [9]. D. I. G. Induk, "Simulasi Proteksi Daerah Terbatas... (Setiono dan Arum)," pp. 12–17, 2014.
- [10]. J. Wahyudi and G. Ahmad, "Desain dan Karakterisasi Penggunaan Sensor Efek Hall UGN3503 untuk Mengukur Arus Listrik pada Kumparan Leybold P6271 Secara Non Destruktif," *Teor. dan Apl. Fis.*, vol. 01, no. 02, pp. 185–190, 2013.
- [11]. M. A. Paun, J. M. Sallese, and M. Kayal, "Hall effect sensors design, integration and behavior analysis," *J. Sens. Actuator Networks*, vol. 2, no. 1, pp. 85–97, 2013, doi: 10.3390/jsan2010085.
- [12]. A. Ro and Z. Saufy, "Karakterisasi Sensor Efek Hall UGN3503 Untuk Mengukur Kemiringan," *IJEIS (Indonesian J. Electron. Instrum. Syst.)*, vol. 1, no. 1, pp. 25–30, 2013, doi: 10.22146/ijeis.1918.
- [13]. J. Harlan, *Analisis Regresi Linear*, vol. 53, no. 9, 2018.
- [14]. B. Internally and T. Triac, "Rangkaian Dimmer Pengatur Iluminasi Lampu Pijar Berbasis," vol. III, no. 1, pp. 14–21, 2009.
- [15]. Dickson kho, "Pengertian TRIAC dan Aplikasinya - Teknik Elektronika." 2017, [Online]. Available: <http://teknikelektronika.com/pengertian-triac-dan-aplikasi-triac-thyristor/>.