

# Internet of Things Implementation for 3 Phase Industrial Electrical Panel Parameters [Implementasi Internet of Things Untuk Parameter Panel Listrik Industri 3 Fasa]

Mirza Ibnu Syahrudin<sup>1)</sup>, Izza Anshory<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

<sup>2)</sup>Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

\*Email Penulis Korespondensi: 181020100093@umsida.ac.id

**Abstract.** *Electric power is needed in everyday life, especially in industries that use three-phase electricity. Three-phase electricity requires precise measurements, this measuring instrument is located on the door of the electrical panel. To determine the amount of current using an ammeter while to determine the amount of voltage using a voltmeter. Along with technological developments, this research aims to develop a three-phase electric panel meter monitoring tool using the Internet of Things method. For that we need a current sensor sct-013 and a 3-phase voltage sensor consisting of a 1A transformer and other supporting components, a microcontroller using NodeMcu ESP32. This study uses an observation method that implements the Internet of Things as a remote control using a smartphone and uses a three-phase voltage sensor using a voltage of 380 volts and a current sensor SCT013 with a maximum load of 50 amperes. using manual measurements using a voltmeter needle and an ammeter needle by moving the selector switch. The results of manual measurement readings and those already using the Internet of Things have different accuracy values, namely 95% - 97%.*

**Keywords** - 3-phase Energy Measurement, Internet Of Things, SCT013, 3-phase Voltage Sensor, ESP32

**Abstrak.** *Pada kehidupan sehari-hari energi listrik sangat dibutuhkan, pada industri terutama menggunakan sumber listrik 3 fasa. listrik 3 fasa memerlukan pengukuran yang akurat, alat ukur ini terletak pada pintu panel listrik. untuk menentukan besar arus menggunakan amperemeter sedangkan untuk menentukan tegangan menggunakan voltmeter. seiring berkembangnya teknologi maka penelitian ini bertujuan, membuat alat monitoring para meter panel listrik 3 fasa dengan metode Internet Of Things. Membutuhkan sensor Arus sct-013 dan sensor Tegangan 3 fasa yang terdiri dari Trafo 1A dan komponen pendukung lainnya, microcontroller menggunakan NodeMcu ESP32. Penelitian ini memakai metode observasi yang mengimplementasi kan internet of things sebagai pengendali jarak jauh menggunakan smartphone dan memakai sensor tegangan 3Fasa yang menggunakan tegangan 380volt dan sensor Arus SCT013 dengan beban maksimal 50ampere. dengan menggunakan pengukuran manual menggunakan voltmeter jarum dan ampere meter jarum dengan cara kerjanya memindahkan selector switch. Hasil pembacaan pengukuran manual dan yang sudah menggunakan internet of things mempunyai selisih nilai akurasi 95% - 97%.*

**Kata Kunci** - Pengukuran Energi 3 fasa, Internet Of Things, SCT-013, Sensor Tegangan 3 fasa, ESP32

## I. PENDAHULUAN

Dalam kehidupan modern, penggunaan energi listrik rumah, kantor, dan industri biasanya bersifat induktif, hampir seluruh peralatan elektronik memakai energi listrik sebagai sumber tegangan[1]. Besarnya energi listrik yang dikonsumsi ditentukan dengan mengukur energi listrik dengan meteran listrik [2].

Alat ukur listrik dibagi menjadi dua kelompok alat ukur standaryaitu alat ukur yang menggambarkan besaran tergantung pada komponen listrik yang diukur dengan menggunakan nilai batas tetap[3]. Meteran sekunder adalah meteran yang menggambarkan harga kuantitas listrik yang diukur dan hanya dapat dipengaruhi oleh penyimpangan meteran. Dahulu, alat ukur dikalibrasi dengan membandingkan alat ukur standar dan sekunder[4].

Saat ini monitoring besaran listrik misalnya tegangan, arus, daya, & faktor daya dilakukan menggunakan cara memasang alat ukur listrik dalam panel listrik sebelum masuk ke beban[5]. Salah satu teknologi monitoring yg cocok buat diterapkan dalam proses pemasangan para meter panel listrik industry yaitu teknologi Internet of Things, atau

lebih dikenal dengan menggunakan IoT, ialah sebuah konsep yang menunjukkan untuk memperluas manfaat berdasarkan jaringan web yang terhubung terus-menerus. Ada juga kemampuan, seperti membuat informasi, kontrol yang tidak dapat diakses, dll., menghitung objek di dunia asli[6].

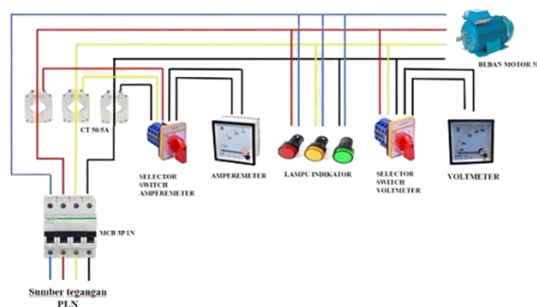
Saat ini konsumsi listrik rumah tangga hanya dapat dilihat menggunakan kWh meter yang didistribusikan di PLN. Menggunakan alat ini tidak memberikan informasi tentang berapa banyak listrik yang digunakan secara real time. Penghitung kWh hanya menunjukkan akumulasi konsumsi energi. Oleh karena itu, diperlukan suatu alat yang dapat menampilkan konsumsi daya secara realtime, sehingga memudahkan pengguna untuk memantau konsumsi daya[7].

Internet of Things didefinisikan sebagai koneksi perangkat komputasi tertanam yang diidentifikasi secara unik dalam infrastruktur Internet yang ada. Internet of Things adalah konsep komputasi yang mewakili masa depan di mana objek fisik apa pun dapat terhubung ke Internet dan mengidentifikasi dirinya di antara perangkat lain[8]. Perkembangan teknologi yang tersedia ketika Anda memiliki koneksi internet dapat diakses dari jarak jauh sebagai berikut Monitoring Panel ParaMeter yang dapat dioperasikan secara online melalui smartphone. Harap dicatat bahwa ini memungkinkan pengguna untuk dengan mudah memantau atau mengontrol lampu mereka kapan saja, di mana saja, dan ada jaringan internet yang wajar di mana teknologi remote control diterapkan[9].

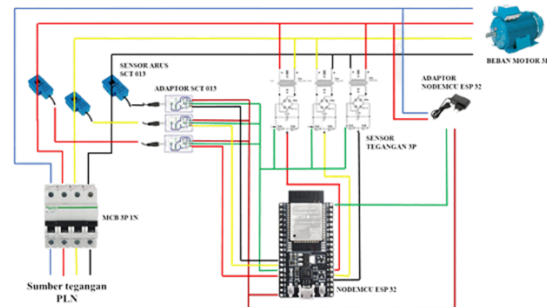
## II. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini terdapat beberapa tahapan yaitu pengukuran manual , pengukuran digital dan perangkat lunak . prosedur pengujian alat ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui perbandingan ketepatan pengukuran sensor terhadap alat ukur yang sudah sering digunakan.

### A. Perancangan Alat



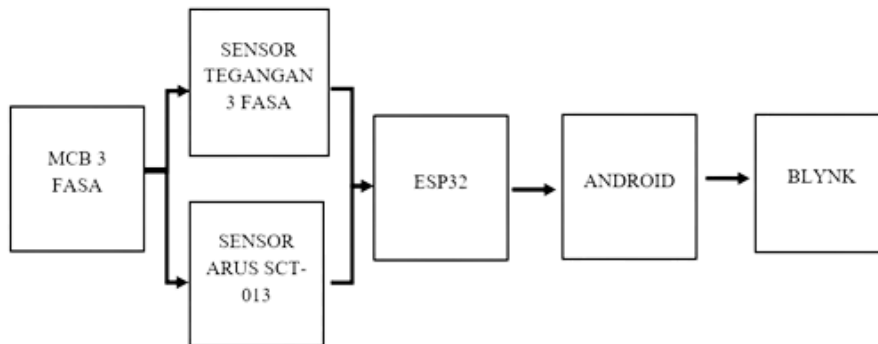
**Gambar 2.1** Wiring Rangkaian Panel



**Gambar 2.2** Wiring Rangkaian IoT

Ketika mcb 3 fasa dinaikkan ke posisi ON, motor 3 fasa dan lampu indikator RS dan T akan langsung menyala. Kabel yang menuju motor tiga fasa harus memiliki CT atau trafo arus sebagai tegangannya. Detektor sensor saat ini didukung oleh. Untuk mengetahui nilai arus yang digunakan oleh motor 3 fasa, cukup dengan memutar saklar pemilih ampere yang menunjukkan arus RS dan T, dan nilai ampere meter akan ditampilkan pada jarum ampere meter. Untuk mengetahui tegangan panel Anda, cukup putar saklar pemilih tegangan yang juga menampilkan tegangan RS dan T dan hasilnya juga ditampilkan pada voltmeter jarum.

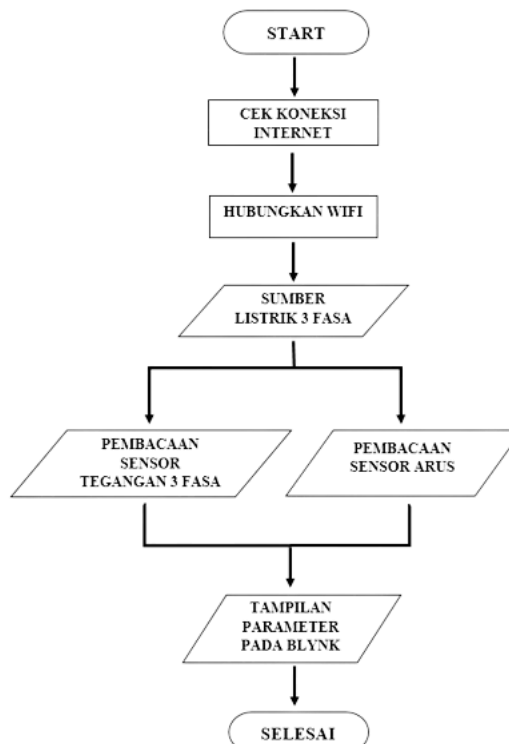
## B. Block Diagram



**Gambar 2.3** Block Diagram

Ketika MCB 3 fasa On maka sensor tegangan dan sensor arus dapat terbaca oleh amperemeter jarum dan voltmeter jarum yang berada pada pintu panel dengan menggunakan selector switch bisa mengetahui hasil tegangan dan arus RS, ST dan TR. dan untuk memonitoring tegangan dan arus melalui android hubungan terlebih dahulu wifi system yang berada pada aplikasi blynk. setelah terhubung bisa dilihat dilayar android akan muncul hasil tegangan dan ampere R, S dan T, untuk melihat arus yang di pakai maka harus memakai beban maksimal 50A.

## C. Flowchart Alat



**Gambar 2.4** Flowchart

1. Start Langkah pertama yaitu menaikkan atau posisi MCB pada posisi ON
2. Cek koneksi internet , Tahap kedua dimana cek koneksi internet wifi yang dipastikan selalu terhubung dengan android .
3. Sumber listrik 3 fasa akan melalui sensor Arus sct-013 dan sensor Tegangan 3 fasa.
4. Sensor Tegangan 3 fasa Menghidupkan sensor Tegangan dengan sumber 380volt kemudian output nya dihubungkan ke Microcontroller Arduino Uno.
5. Sensor SCT-013 Menghubungkan sensor Arus SCT-013 dengan Microcontroller NodeMCU ESP32.
6. Sensor berhasil terkoneksi hubungkan sensor tegangan dan sensor arus , kemudian mengaktifkan aplikasi Blynk yang ada di android.
7. Proses monitoring tegangan 380 volt dan arus yang sudah dikasih beban 3 fasa yang tampil pada layer android.
8. SELESAI Jika semua Langkah” tercapai dengan maka program monitoring berhasil dijalankan dan digunakan dengan sangat hati” karena tegangan 3 fasa jauh lebih besar dari pada tegangan 1 fasa.

### Flowchart Software Arduino



**Gambar 2.5** Flowchart Software Arduino

Menjelaskan cara pemrograman dengan software Arduino IDE untuk yang pertama pastikan software Arduino sudah terhubung dengan NodeMCU ESP32 yang digunakan, hubungkan ESP 32 dengan laptop menggunakan kabel USB dan cek port terhubung dengan ESP32 dengan cara memilih port pada tools yang ada di bagian atas Software Arduino. Langkah pertama setting board dengan memilih tipe microcontroller mana yang akan dipakai, didalam penelitian ini menggunakan NodeMCU ESP32 . jika didalam pilihan tidak ada maka menambahkan sendiri pada library dengan memilih include library pada menu sketch. Langkah berikutnya mengisi program di sketch sesuai dengan program yang akan dibuat, lalu pilih serial port dan klik compile ini berfungsi untuk mengecek kembali program yang dibuat tadi sudah benar atau eror. Kalau sudah tidak ada eror maka program dapat diupload pada microcontroller NodeMCU ESP32 yang terhubung dengan laptop tadi dan tunggu sampai upload benar benar selesai.

### D. Akurasi dan Presisi

Perhitungan dilakukan menggunakan rumus tingkat akurasi sebagai berikut :  $Deviasi = (nSensor - nAlat\ ukur)$ .

Dari perhitungan akurasi nilai arus menggunakan Tang Ampere dengan nilai arus pada tampilan Blynk, maka dapat diketahui nilai rata rata data yang diharapkan dengan alat ukur. Berikut adalah rumus rata rata tingkat akurasi :

Nilai Rata – Rata = Data nilai rata rata dapat digunakan untuk menentukan data standart deviasi. Standart deviasi digunakan untuk mengetahui kestabilan nilai arus. Berikut adalah rumus standart deviasi :

Keterangan :  $\sigma$  = standart deviasi

$n$  = banyak data  
 $x_i$  = data ke-i  
 $\mu$  = nilai rata – rata  $x_n$   
 = data ke-n  
 $x_1$  = data ke-1

Semakin kecil nilai standart deviasi maka smakin stabil pembacaan arus. Namun sebaliknya, jikas nilai standart deviasi semakin besar maka semakin tidak stabil pembacaan arus.

Setelah dilakukan perhitungan akurasi/ketepatan dan kesalahan, selanjutnya dilakukan perhitungan presentase dari tingkat ketepatan tersebut :

Keterangan :  $Y_n$  = Nilai alat ukur

$X_n$  = Nilai yang diharapkan

Pengujian ini berhubungan dengan perangkat keras yang telah dirangkai, diujikan seberapa baik alat yang telah dibuat bekerja[10].

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dibab ini dibahas mengenai pengujian yang dilakukan terhadap perencanaan alat yang telah dibuat. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui efektivitas dan kesesuaian alat dengan perencanaan yang telah dibuat. Oleh karena itu, setelah pengujian dilakukan, penting untuk melakukan observasi dan diskusi untuk mengetahui keberhasilan dan kekurangan alat tersebut. Hal ini akan memungkinkan untuk membuat kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan.

#### A. Pengujian Pengukuran dengan Panel

##### 3.1 Melakukan pengujian Voltmeter R+S dan Amperemeter R menggunakan selector switch

Pengujian Tegangan ini dilakukan dengan cara memindahkan selector switch voltmeter diposisi R+S, yang hasilnya akan menggerakkan jarum voltmeter dan menunjukkan angka yang berubah ubah dikarenakan Tegangan AC atau Tegangan Bolak balik. Pengukuran Tegangan ini bisa dibilang masih secara manual karena pengukurannya harus berada didekat panel tersebut.



**Gambar 3.1** Pengujian Tegangan R+S Dan Ampere R

Pengujian Ampere ini dilakukan dengan cara memindahkan selector switch Amperemeter ke posisi R , yang hasilnya akan menggerakkan jarum Amperemeter dan menunjukkan angka yang berubah ubah dikarenakan tergantung beban yang terpakai. Pengukuran Arus ini bisa dibilang masih secara manual karena pengukurannya harus berada didekat panel tersebut.

##### 3.2 Melakukan pengujian Tegangan S+T dan Amperemeter S menggunakan selektor switch

Pengujian ini dilakukan dengan cara memindahkan selector switch voltmeter diposisi S+T, yang hasilnya akan menggerakkan jarum voltmeter dan menunjukkan angka yang berubah ubah dikarenakan Tegangan AC atau Tegangan Bolak balik . Pengukuran Tegangan ini bisa dibilang masih secara manual karena pengukurannya harus berada didekat panel tersebut.



**Gambar 3.2** Pengujian Tegangan S+T dan Ampere S

Pengujian ini dilakukan dengan cara memindahkan selector switch Amperemeter ke posisi S, yang hasilnya akan menggerakkan jarum Amperemeter dan menunjukkan angka yang berubah ubah dikarenakan tergantung beban yang terpakai. Pengukuran Arus ini bisa dibilang masih secara manual karena pengukurannya harus berada didekat panel tersebut.

### 3.3 Melakukan pengujian Tegangan T+R dan Amperemeter T menggunakan selektor switch

Pengujian ini dilakukan dengan cara memindahkan selector switch voltmeter diposisi T+R, yang hasilnya akan menggerakkan jarum voltmeter dan menunjukkan angka yang berubah ubah dikarenakan Tegangan AC atau Tegangan Bolak balik. Pengukuran Tegangan ini bisa dibilang masih secara manual karena pengukurannya harus berada didekat panel tersebut.

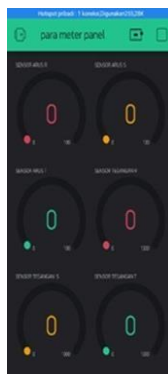


**Gambar 3.3** Pengujian Tegangan R+T dan Ampere T

Pengujian ini dilakukan dengan cara memindahkan selector switch Amperemeter ke posisi T, yang hasilnya akan menggerakkan jarum Amperemeter dan menunjukkan angka yang berubah ubah dikarenakan tergantung beban yang terpakai. Pengukuran Arus ini bisa dibilang masih secara manual karena pengukurannya harus berada didekat panel tersebut.

## B. Pengujian Pengukuran dengan IoT

3.4 Pengujian ini untuk memastikan program dapat berjalan sesuai dengan apa yang telah direncanakan. Pada *sketch* program ini diperintahkan untuk memonitoring Arus Dan Tegangan dimana perintah tersebut akan diproses oleh mikrokontroler NodeMCU ESP32 dengan hasil dari pembacaan Sensor SCT013 dan Sensor Tegangan 380V setelah itu mengirimkan ke aplikasi blynk yg ada di android.



**Gambar 3.4** Tampilan hasil pengukuran menggunakan IoT

Tampilan display aplikasi blynk pada android terdapat beberapa widget diantaranya “ Sensor Arus R ” digunakan untuk menampilkan nilai Arus R , widget “ Sensor Arus S ” digunakan untuk menampilkan nilai Arus S , widget “ Sensor Arus T ” digunakan untuk melihat nilai Arus T . widget “ Sensor Tegangan RS ” digunakan untuk menampilkan nilai Tegangan 380V pada kabel R dan S , widget “ Sensor Tegangan ST ” digunakan untuk menampilkan nilai tegangan 380V pada kabel S dan T , widget “ Sensor Tegangan T dan R” digunakan untuk menampilkan nilai tegangan 380V pada kabel T dan R.

### C. Pengujian Pengukuran IoT dengan smartphone dan provider

Pengujian smartphone dan provider ini dilakukan guna untuk mengetahui hasil dari smartphone dan provider yang beda apakah mempengaruhi hasil dari pengujian alat tersebut.

**Tabel 3.1** Tipe smartphone dan jenis provider

No	Type smartphone	Jarak	Provider	Percobaan			Rata rata	Tempat
				1	2	3		
1	Oppo f3+ ram 4gb internal 64gb . android snapdragon 653SoC	27km	Indosat	1	1	1	1	Dari workshop ke ruma h krian
2	Oppo reno 7 5G ram 8 internal 256Gb . android mediatek dimensity 900octacare	88km	Telkomsel	1	1	1	1	Dari workshop ke Kedir i pare

- a. kondisi 1 menunjukkan koneksi alat dengan smartphone terhubung.
- b. kondisi 0 menunjukkan koneksi alat dengan smartphone tidak terhubung.

## D. Pengujian IoT dengan jarak

### 3.5 Pengujian IoT dengan jarak 88 km



**Gambar 3.5** Pengujian IoT dengan jarak 88 km

Pengujian ini dilakukan dengan posisi panel 3 fasa berada di Cv. Bintang Pratama Teknik dengan pengendali (smartphone) berada di Kecamatan Pare Kediri dengan jarak 88 km. dalam pengujian ini alat dapat terkoneksi baik dengan smartphone

## E. Pengujian Keseluruhan

Pengujian ini dilakukan menggunakan aplikasi Blynk yang ada di smartphone sebagai pengontrol Tegangan dan Beban terhadap Panel listrik 3 Fasa, dengan menggunakan Sensor Tegangan 380V RS,ST dan TR. juga menggunakan Sensor Arus S CT 013 dengan beban maksimal 50A yang terpasang di tiap-tiap Fasa RST, untuk mengetahui pengujian keseluruhan Alat dapat berkerja pada jarak 88 km dengan type smartphone yang berbeda.

3.6 Pengujian keseluruhan Alat menggunakan smartphone Oppo F3 pada Jarak 88 km dengan Tegangan Fasa R+S dan Arus Fasa R



**Gambar 3.6** Pengujian Keseluruhan Alat menggunakan smartphone Oppo F3 pada Jarak 88 km dengan Tegangan Fasa R+S dan Arus Fasa R

menunjukkan tampilan Panel Listrik bahwa “selector switch” “Voltmeter” berada diposisi pengukuran “R+S” dengan nilai yang ditunjukkan oleh jarum Voltmeter pada angka 371V, begitu juga dengan “selector switch” “Amperemeter” ada diposisi pengukuran “Arus Fasa R” dengan nilai yang ditunjukan oleh jarum Amperemeter pada angka 12A. sedangkan pada tampilan Blynk pada widget “Sensor Tegangan R+S” menunjukkan angka 369V, pada tampilan widget “Sensor Arus Fasa R” menunjukkan angka 0,8A. Pada pengujian keseluruhan Para Meter Panel 3Fasa



ini dengan Tegangan 380V dan beban 50 Ampere menggunakan smartphone Oppo F3 dengan Jarak 88km dapat bekerja dengan baik

3.7 Pengujian keseluruhan Alat menggunakan smartphone Oppo F3 pada Jarak 88km dengan Tegangan Fasa S+T dan Arus Fasa S



**Gambar 3.7** Pengujian Keseluruhan Alat menggunakan smartphone Oppo F3 pada Jarak 88 km dengan Tegangan S+T dan Arus Fasa S

Gambar 3.7 menunjukkan tampilan Panel Listrik bahwa “selector switch” “Voltmeter” berada diposisi pengukuran “S+T” dengan nilai yang ditunjukkan oleh jarum Voltmeter pada angka 372V, begitu juga dengan “selector switch” “Amperemeter” berada diposisi pengukuran “Arus Fasa S” dengan nilai yang ditunjukkan oleh jarum Amperemeter pada angka 10A. sedangkan pada tampilan Blynk pada widget “Sensor Tegangan S+T” menunjukkan angka 369V, pada tampilan widget “Sensor Arus Fasa S” menunjukkan angka 0,7A. Pada pengujian keseluruhan Para Meter Panel 3Fasa ini dengan Tegangan 380V dan beban 50 Ampere menggunakan smartphone Oppo F3 dengan Jarak 88km dapat bekerja dengan baik.

3.8 Pengujian keseluruhan Alat menggunakan smartphone Oppo F3 pada Jarak 88km Dengan Tegangan Fasa T+R dan Arus Fasa T



**Gambar 3.8** Pengujian Keseluruhan Alat menggunakan smartphone Oppo F3 pada Jarak 88km dengan Tegangan T+R dan Arus Fasa T

Gambar 3.8 menunjukkan tampilan Panel Listrik bahwa “selector switch” “Voltmeter” berada diposisi pengukuran “T+R” dengan nilai yang ditunjukkan oleh jarum Voltmeter pada angka 370V, begitu juga dengan “selector switch” “Amperemeter” berada diposisi pengukuran “Arus Fasa T” dengan nilai yang ditunjukkan oleh jarum Amperemeter pada angka 12A. sedangkan pada tampilan Blynk pada widget “Sensor Tegangan T+R” menunjukkan angka 368V,

pada tampilan widget “Sensor Arus Fasa T” menunjukkan angka 0,8A. Pada pengujian keseluruhan Para Meter Panel 3Fasa ini dengan Tegangan 380V dan beban 50 Ampere menggunakan smartphone Oppo F3 dengan Jarak 88km dapat bekerja dengan baik.

3.9 Pengujian keseluruhan Alat menggunakan smartphone Reno 7 5G pada Jarak 88 km dengan Tegangan Fasa R+S dan Arus Fasa R

Di Panel

Di Smartphone



**Gambar 3.9** Pengujian Keseluruhan Alat menggunakan smartphone Oppo Reno 7 5G pada Jarak 88 km dengan Tegangan Fasa R+S dan Arus Fasa R

**Gambar 3.9** Pengujian Keseluruhan Alat menggunakan smartphone Oppo Reno 7 5G pada Jarak 88 km dengan Tegangan Fasa R+S dan Arus Fasa R Gambar 3.9 menunjukkan tampilan Panel Listrik bahwa “selector switch” “Voltmeter” berada diposisi pengukuran “R+S” dengan nilai yang ditunjukkan oleh jarum Voltmeter pada angka 371V, begitu juga dengan “selector switch” “Amperemeter” ada diposisi pengukuran “Arus Fasa R” dengan nilai yang ditunjukkan oleh jarum Amperemeter pada angka 12A. sedangkan pada tampilan Blynk pada widget “Sensor Tegangan R+S” menunjukkan angka 369V, pada tampilan widget “Sensor Arus Fasa R” menunjukkan angka 0,8A. Pada pengujian keseluruhan Para Meter Panel 3Fasa ini dengan Tegangan 380V dan beban 50 Ampere menggunakan smartphone Oppo Reno 7 5G dengan Jarak 88km dapat bekerja dengan baik.

3.10 Pengujian keseluruhan Alat menggunakan smartphone Oppo Reno 7 5G pada Jarak 88km Dengan Tegangan Fasa S+T dan Arus Fasa S

Di Panel

Di Smartphone



**Gambar 3.10** Pengujian Keseluruhan Alat menggunakan smartphone Oppo Reno 7 5G pada Jarak 88 km dengan Tegangan S+T dan Arus Fasa S Gambar 3.10 menunjukkan tampilan Panel Listrik bahwa “selector switch” “Voltmeter” berada diposisi pengukuran “S+T” dengan nilai yang ditunjukkan oleh jarum Voltmeter pada angka 372V, begitu juga dengan “selector switch” “Amperemeter” berada diposisi pengukuran “Arus Fasa S” dengan nilai yang

ditunjukkan oleh jarum Amperemeter pada angka 10A. sedangkan pada tampilan Blynk pada widget “Sensor Tegangan S+T” menunjukkan angka 369V, pada tampilan widget “Sensor Arus Fasa S” menunjukkan angka 0,7A. Pada pengujian keseluruhan Para Meter Panel 3Fasa ini dengan Tegangan 380V dan beban 50 Ampere menggunakan smartphone Oppo Reno 7 5G dengan Jarak 88km dapat bekerja dengan baik.

### 3.11 Pengujian keseluruhan Alat menggunakan smartphone Oppo Reno 7 5G pada Jarak 88km Dengan Tegangan Fasa T+R dan Arus Fasa T



**Gambar 3.11** Pengujian Keseluruhan Alat menggunakan smartphone Oppo Reno 7 5G pada Jarak 88km dengan Tegangan T+R dan Arus Fasa T Gambar 3.11 menunjukkan tampilan Panel Listrik bahwa “selector switch” “Voltmeter” berada diposisi pengukuran “T+R” dengan nilai yang ditunjukkan oleh jarum Voltmeter pada angka 370V, begitu juga dengan “selector switch” “Amperemeter” berada diposisi pengukuran “Arus Fasa T” dengan nilai yang ditunjukkan oleh jarum Amperemeter pada angka 12A. sedangkan pada tampilan Blynk pada widget “Sensor Tegangan T+R” menunjukkan angka 368V, pada tampilan widget “Sensor Arus Fasa T” menunjukkan angka 0,8A. Pada pengujian keseluruhan Para Meter Panel 3Fasa ini dengan Tegangan 380V dan beban 50 Ampere menggunakan smartphone Oppo Reno 7 5G dengan Jarak 88km dapat bekerja dengan baik.

**Table 3.2**

Percobaan	Type smartphone & provider	Jarak	Voltmeter di panel			Voltmeter di Smartphone		
			RS	ST	TR	RS	ST	TR
1	Oppo F3 4G Indosat	88 km	374V	372V	371V	371V	369V	368V
	Oppo Reno 7 5G Telkomsel	88 km	375V	373V	374V	373V	371V	370V

**Tabel 3.3**

Percobaan	Type smartphone & provider	Jarak	Amperemeter di panel			Amperemeter di Smartphone		
			R	S	T	R	S	T
1	Oppo F3 4G Indosat	88 km	9A	8A	7A	5A	4A	4A
	Oppo Reno 7 5G Telkomsel	88 km	10A	11A	12A	6A	8A	7A

Dalam pengujian keseluruhan ini didapatkan kesimpulan bahwa system Para Meter Panel Listrik 3 Fasa dapat bekerja dengan baik meskipun menggunakan smartphone sebagai pengendali berada di jarak yang jauh sekalipun, dengan menggunakan teknologi *Internet Of Things* (IoT) Para Meter Panel Listrik 3 Fasa Ini dapat dikendalikan dimana pun selama Para Meter Panel Listrik 3 Fasa ini terhubung dengan jaringan internet.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan ulasan data terhadap hasil pengujian alat yang sudah dilakukan, berikut kesimpulan dari “Implementasi *Internet Of Things* Untuk Para Meter Panel Listrik Industri 3 Fasa”:

1. Monitoring Para Meter Panel 3 Fasa ini sudah bekerja cukup baik dimana pada pengujian Tegangan hasilnya hampir sama ini dikarenakan pada pengujian tersebut, sumber tegangan dari PLN jauh dari Trafo Induk ini bisa saja mempengaruhi hasil dari pengukuran tersebut. Dan untuk beban Arusnya yang bisa dipakai 3Fasa hanya dengan motor 7,5kw ini masih jauh dari beban maksimalnya yaitu 50a.
2. Dengan adanya *Internet Of Things* (IoT) Monitoring Para Meter Panel 3 Fasa ini sudah bekerja cukup baik, monitoring disini menggunakan 2 buah dimana pengukuran ini bertujuan untuk membandingkan hasil antara keduanya, pengukuran yang pertama dengan pengukuran manual menggunakan jarum yang pengoperasiannya harus didekat Panel dengan memindahkan Selektor Switch dan yang kedua dengan pengukuran digital menggunakan aplikasi Blynk yang ada di smartphone. Dimana pengukuran yang menggunakan Blynk ini membutuhkan kalibrasi yang tinggi agar hasilnya bisa hampir sama dengan pengukuran manual.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih banyak kepada penulis dan pembaca atas kontribusi dan saran mereka untuk menyelesaikan penulisan majalah ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah menulis artikel ini. Penulis berharap semoga majalah dan disertasi ini dapat bermanfaat dan dapat digunakan sebaik mungkin untuk menambah pengetahuan para pembaca, khususnya dirinya sendiri.

#### REFERENSI

- [1] A. M. Roziqin *et al.*, “Prototype of Power Sharing Automation System in 3 Phase Power Source Based on Internet of Things Prototype Sistem Otomasi Pembagi Daya Pada Sumber Listrik 3 Fasa Berbasis Internet of Things,” vol. 2, no. 2, 2022.
- [2] 2017.atoni Nur Habibi, F[1] F. N. Habibi, S. Setiawidayat, and M. Mukhsim, “Alat Monitoring Pemakaian Energi Listrik Berbasis Android Menggunakan Modul PZEM-004T,” *Pros. Semin. Nas. Teknol. Elektro Terap.* 2017, vol. 01, no. 01, pp. 157–162, S. Setiawidayat, and M. Mukhsim, “Alat Monitoring Pemakaian Energi Listrik Berbasis Android Menggunakan Modul PZEM-004T,” *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Elektro Terapan 2017*, vol. 01, no. 01, pp. 157–162, 2017.
- [3] A. Sholih, P. Studi, T. Elektro, F. Teknik, M. Sidoarjo, and J. Jamaaluddin, “Rancang Bangun Pengaman Panel Distribusi Tenaga Listrik Di Lippo Plaza Sidoarjo Dari Kebakaran Berbasis Arduino Nano,” pp. 61–68.
- [4] L. S. Pamungkas and N. Damastuti, “1,2 1 , 2,” vol. IV, pp. 46–53, 2018.
- [5] J. Jamaaluddin, I. Anshory, and S. D. Ayuni, “Analysis of Overcurrent Safety in Miniature Circuit Breaker with Alternating Current,” vol. 5, no. 2, pp. 68–73, 2021.
- [6] T. Hidayat, “Rancang Bangun Smart Meter Berbasis IoT Untuk Aplikasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Microgrid,” *Jurnal Teknik Elektro ITP*, vol. 8, no. 2, pp. 87–92, 2019, doi: 10.21063/jte.2019.3133816.
- [7] S. Samsugi, Ardiansyah, and D. Kastutara, “INTERNET OF THINGS (IOT): Sistem Kendali Jarak Jauh Berbasis Arduino Dan Modul Wifi Esp8266,” *Prosiding Seminar Nasional ReTII*, pp. 295–303, 2018.
- [8] Y. Efendi, “Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile,” *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, vol. 4, no. 1, pp. 19–26, 2018, doi: 10.35329/jiik.v4i1.48.
- [9] A. Bagus, “Pengukuran tegangan, arus dan daya listrik menggunakan perangkat telepon pintar,” *Eprints.Ums.Ac.Id*, vol. 20, no. 2, pp. 4–7, 2019.

- [10] A. Fitriandi, E. Komalasari, and H. Gusmedi, "Rancang Bangun Alat Monitoring Arus dan Tegangan Berbasis Mikrokontroler dengan SMS Gateway," vol. 10, no. 2, 2016.
- [11] D. Handarly, "Sistem Monitoring Daya Listrik Berbasis IoT ( Internet of Thing )," vol. 3, no. 2, pp. 205–208, 2018.

***Conflict of Interest Statement:***

*The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.*

