

## IOT SEBAGAI INDIKATOR ARUS DAN TEGANGAN PADA SUMBER ENERGI LISTRIK

Khoerur Rohim<sup>1</sup>, Normaliaty Fithri<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Electrical Enggengering, Bina Darma University, Palembang, Indonesia  
Sur-el : herurohim651@gmail.com<sup>1</sup>, normaliatyfithri@binadarma.ac.id

### Abstract

*In everyday life someone can not be separated from dependence on electricity. Electrical energy is produced from technological processes that utilize natural resource. Electrical energy generated by the generator must be in accordance with the needs, both the voltage and the electric current. Therefore it is necessary to supervise the value of the voltage and current generated by a generator. By the Internet of Things we can monitor voltage and electric current without having to get close to the indicators that are on the electrical panel. This tool is designed to be able to monitor AC Voltage, AC Current, DC Voltage and DC Current using sensors ZMPT101B, ACS712, SCT-130, and the DC Sensor Module which is processed through Arduino and then displayed on Smartphones utilizing the Internet*

**Keywords:** *company size, leverage, litigation, public ownership, and accounting conservatism.*

### Abstrak

*Dalam kehidupan sehari-hari seseorang tidak lepas dari ketergantungan pada listrik. Energi listrik dihasilkan dari proses teknologi yang memanfaatkan sumber daya alam. Energi listrik yang dihasilkan oleh generator harus sesuai dengan kebutuhan, baik tegangan maupun arus listrik. Oleh karena itu perlu dilakukan pengawasan terhadap nilai tegangan dan arus yang dihasilkan oleh generator. Dengan Internet of Things kita dapat memonitor tegangan dan arus listrik tanpa harus mendekati indikator yang ada pada panel listrik. Alat ini dirancang untuk dapat memonitor Tegangan AC, Arus AC, Tegangan DC dan Arus DC menggunakan sensor ZMPT101B, ACS712, SCT-130, dan Modul Sensor DC yang diproses melalui Arduino dan kemudian ditampilkan pada Smartphone yang memanfaatkan Internet*

**Kata kunci:** *ukuran perusahaan, leverage, litigasi, kepemilikan publik, dan konservatisme akuntansi.*

## 1. PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sehari-hari seseorang tidak dapat lepas dari ketergantungannya terhadap listrik. Umumnya energi listrik dihasilkan dari proses teknologi yang memanfaatkan sumber daya alam. Energi listrik yang dihasilkan oleh suatu pembangkit haruslah sesuai dengan kebutuhan yang digunakan oleh konsumen, baik tegangan maupun arus listrik tersebut. Sedangkan suply tegangan yang dihasilkan oleh suatu pembangkit listrik nilainya fluktuatif atau tidak stabil, sesuai dengan kondisi cuaca dan kejadian alam yang sering berubah – ubah (Himawan, 2017). Kondisi dimana tegangan listrik lebih besar dari nilai yang ditentukan adalah *over voltage* sedangkan kondisi tegangan listrik dibawah dari nilai yang ditentukan adalah *low voltage* akibat kedua kondisi ini adalah berkurangnya masa penggunaan alat, bahkan menyebabkan panas terhadap konduktor listrik tersebut (*jendeladengabei.blogspot, 2013*). Maka dari itu perlu dilakukan pengawasan terhadap nilai tegangan yang dihasilkan oleh suatu pembangkit. Hal ini bertujuan sebagai barometer untuk dilakukannya tindakan terhadap pembangkit tersebut atau beban yang terpasang pada jalur distribusi listriknya, karena tujuan dari pengawasan suatu alat ataupun mesin yang sedang beroperasi adalah untuk menjaga keselamatan alat itu sendiri dan manusia yang ada dilingkungan sekitar. Sebagaimana disebutkan dalam ( PERMENAKER No 12 Tahun 2015 ) tentang Pelaksanaan K3 listrik. Dengan Internet of Things (IoT) kita dapat *memonitor* tegangan dan arus listrik tanpa harus melihat mendekati pada indikator-indikator yang ada di panel listrik. Kita cukup duduk santai sembari membuka *smartphone* untuk melihat tegangan dan arus secara *real time*. Sebelumnya telah dibuat *Sistem Monitoring Untuk Catu Daya Berbasis Aplikasi Mobile* ( Farhan Yanasta Perdana, tahun 2017 ). Namun alat ini hanya bisa memonitor catu daya yang terpasang dengan sensornya saja, karena modul sensor menjadi satu perangkat dengan catu dayanya. Juga aplikasi android yang dipakai terbatas untuk beberapa orang saja, karena untuk login kedalam aplikasinya terbatas. Sedangkan alat yang penulis akan buat yaitu “*ToT Sebagai Indikator Arus dan Tegangan Pada Sumber Energi Listrik*” dirancang agar dapat memonitor sumber-

sumber energi yang ada panel-panel listrik dimana saja, baik tegangan AC maupun tegangan DC yang sesuai dengan spesifikasi kemampuan alat. Dan aplikasi androidnya dapat kita unduh bebas di *Google playstore*, juga dapat login kedalam aplikasi tanpa membatasi jumlah penggunaanya, hanya perlu melakukan setting konfigurasi pada aplikasi.

**2. METODE**

Untuk dapat membuat rancangan alat ini berjalan sesuai dengan perencanaan, maka penulis menggunakan metode Rancang Bangun Alat sebagai acuan.

**2.1 Metodologi Penelitian**

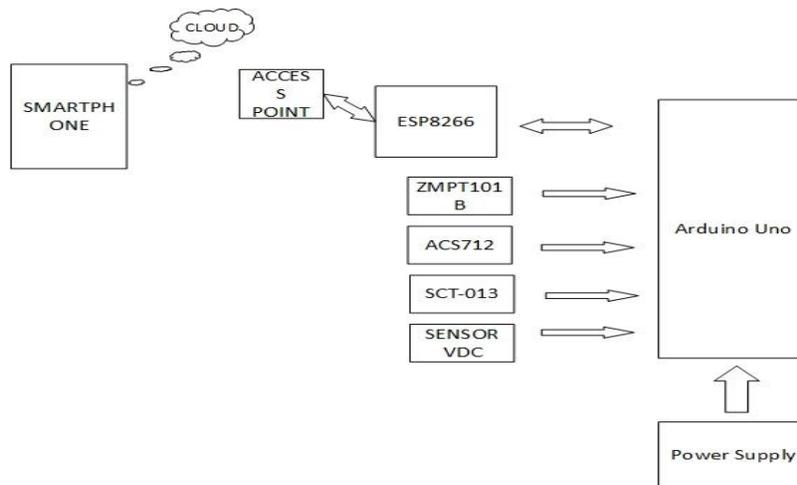
Adapun beberapa tahapan Rancang Bangun Alat ialah sabagai berikut :

- a. Perancangan Hardware  
Perancangan Hardware ini meliputi rangkaian alat serta pemilihan komponen-komponen
- b. Perancangan Software  
Perancangan Software ini Meliputi Pembuatan Flowhchart serta Pembuatan Program

**2.2 Jurnal Referensi**

Sebelumnya telah dibuat *Sistem Monitoring Untuk Catu Daya Berbasis Aplikasi Mobile* ( Farhan Yanasta Perdana, tahun 2017 ). Namun alat ini hanya bisa memonitorcatu daya yang terpasang dengan sensornya saja, karena modul sensor menjadi satu perangkat dengan catu dayanya. Juga aplikasi android yang dipakai terbatas untuk beberapa orang saja, karena untuk login kedalam aplikasinya terbatas. Sedangkan alat yang penulis akan buat yaitu *“IoT Sebagai Indikator Arus dan Tegangan Pada Sumber Energi Listrik”* dirancang agar dapat memonitor sumber-sumber energi yang ada panel-panel listrik dimana saja, baik tegangan AC maupun tegangan DC yang sesuai dengan spesifikasi kemampuan alat. Dan aplikasi androidnya dapat kita unduh bebas di *Google playstore*, juga dapat login kedalam aplikasi tanpa membatasi jumlah penggunaanya, hanya perlu melakukan setting konfigurasi pada aplikasi.

**2.3 Block Diagram**

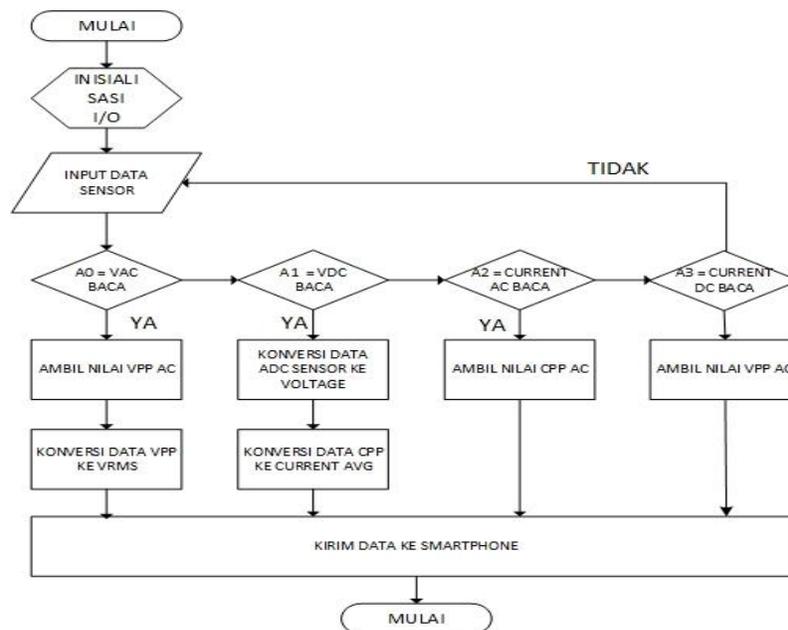


Gambar 1. Block Diagram

Adapun Fungsi – Fungsi dari Block Diagram di atas adalah sebagai berikut :

- a. Power supply merupakan catu daya untuk menghidupkan Arduino.
- b. Arduino sebagai pengolah data yang dikirim oleh sensor untuk diteruskan ke module Wi-Fi ESP8266.
- c. Sensor Tegangan AC ( ZMPT101B ) merupakan sensor untuk membaca nilai tegangan AC, yang di setting maksimum 224 VAC. Yang mana output nya telah disesuaikan agar mampu terbaca oleh arduino.
- d. Sensor Tegangan DC merupakan sensor untuk membaca tegangan DC yang telah disetting maskimum 24 VDC. Yang mana output nya telah disesuaikan agar mampu terbaca oleh arduino.
- e. Sensor Current ( ACS712 ) merupakan sensor untuk membaca arus beban dengan tegangan AC atau DC. Dan telah di kalibrasi agar mampu terbaca oleh Arduino untuk membaca arus DC
- f. ESP2866 merupakan module Wi-FI untuk menerima data yang telah di proses di arduino untuk diteruskan ke Smartphone.
- g. Access point beerisikan alamat IP dr smartphone yang telah terinstal aplikasi kusus agar mampu menerima data yang dikirim oleh ESP2866.
- h. Smartphone merupakan sebuah telephone pintar yang telah di install aplikasi kusus agar mampu menampilkan nilai dari sensor – sensor yang terintegrasi dengan Arduino.
- i. Sensor SCT-130 merupakan sensor arus AC.

## 2.4 Flowchart



Gambar 2. Flowchart

Penjelasan Flowchart :

- Ketika perangkat ini dihubungkan dengan sumber tegangan dari PLN, maka secara otomatis perangkat kendali seperti arduino siap untuk memulai memproses sensor – sensor yang ada.
- Inisialisasi pin input dan output, pin input yang diaktifkan pada arduino antara lain pin A0, A1, A2, A3 sebagai input dari masukan sensor. Kemudian diolah menjadi signal digital proses ini dinamakan *Analog to Digital Converter* (ADC) menjadi pin output pada Arduino yang diaktifkan adalah D0, D1, dan D2 yang dikirimkan pada Modul WI-Fi.
- Pada proses input data sensor, semua sensor akan mengirimkan signal analog, dalam proses inilah signal analog akan diproses menjadi signal digital. Proses ini memerlukan kalibrasi atau mencari nilai persamaan antara yang terbaca oleh sensor dengan nilai yang ditampilkan oleh Arduino sampai menemukan persamaan yang benar.
- Semua data yang telah dikonversi atau diproses oleh arduino akan dikirim ke Module Wi-Fi dan akan ditampilkan Pada Smartphone berupa aplikasi yang menarik yang menunjukkan angka dan grafik.

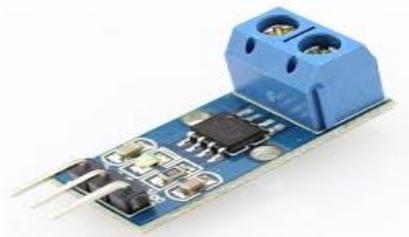
## 2.5 ZMPT101B



Gambar 3. Sensor ZMPT101B

ZMPT101B adalah sensor tegangan yang digunakan untuk membaca besaran tegangan AC pada jaringan listrik PLN. [2]

## 2.6 ACS712



Gambar 4. Sensor ACS712

ACS712 merupakan sensor yang presisi baik sebagai sensor AC ( arus bolak-balik ) dan arus DC ( arus searah ). [1]

## 2.7 SCT-013



Gambar 5. Sensor SCT-013

SCT-013 adalah sensor arus listrik yang memanfaatkan CT ( *Current Transformer* ) untuk memperkecil Arus yang besar agar dapat diukur secara langsung. [3]

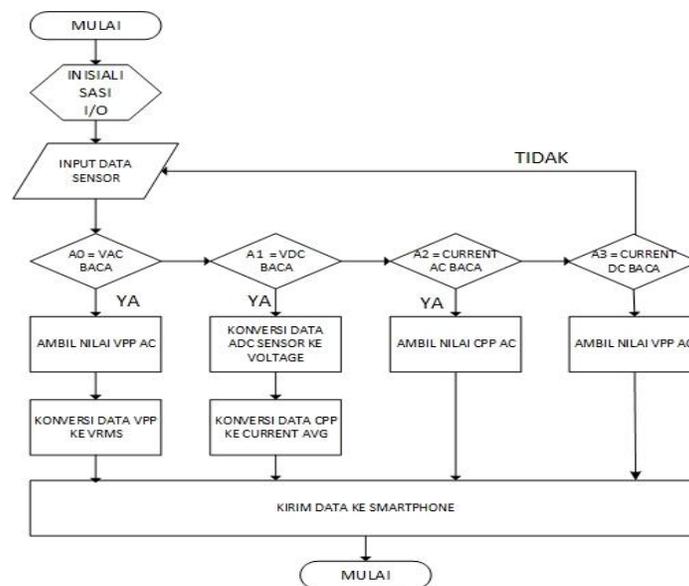
### 2.8 ESP8266



Gambar 6. Esp8266 ( Wi-Fi )

ESP8266 ialah sebuah *board* elektronik dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet ( Wi-Fi ) [4]

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 7. Alur Flowchart

Penjelasan Flowchart

- Ketika perangkat ini dihubungkan dengan sumber tegangan dari PLN, maka secara otomatis perangkat kendali seperti arduino siap untuk memulai memproses sensor – sensor yang ada.
- Inisialisasi pin input dan output, pin input yang diaktifkan pada arduino antara lain pin A0, A1, A2, A3 sebagai input dari masukan sensor. Kemudian diolah menjadi signal digital proses ini dinamakan *Analog to Digital Converter* (ADC) menjadi pin output pada Arduino yang diaktifkan adalah D0, D1, dan D2 yang dikirimkan pada Modul WI-Fi.
- Pada proses input data sensor, semua sensor akan mengirimkan signal analog, dalam proses inilah signal analog akan diproses menjadi signal digital. Proses ini memerlukan kalibrasi atau mencari nilai persamaan antara yang terbaca oleh sensor dengan nilai yang ditampilkan oleh Arduino sampai menemukan persamaan yang benar.
- Semua data yang telah dikonversi atau diproses oleh arduino akan dikirim ke Module Wi-Fi dan akan ditampilkan Pada Smartphone berupa aplikasi yang menarik yang menunjukkan angka dan grafik

### 3.1 Hasil Pengukuran

Pengukuran dilakukan dengan cara melakukan perbandingan nilai Arus dan Tegangan baik AC maupun DC yang terbaca pada Smartphone dengan nilai yang terbaca pada Multitester merk Fluke. Adapun titik pengukuran yang diambil adalah sebagai berikut :

- Titik pengukuran 1. Perbandingan nilai tegangan AC yang terbaca pada Smartphone dengan multitester Fluke saat mengukur tegangan AC.
- Titik pengukuran 2. Perbandingan nilai tegangan DC yang terbaca pada Smartphone dengan multitester Fluke saat mengukur tegangan DC.
- Titik pengukuran 3. Perbandingan nilai Arus AC yang terbaca pada Smartphone dengan Multitester Fluke menggunakan beberapa beban listrik.
- Titik pengukuran 4. Perbandingan nilai Arus DC yang terbaca pada Smartphone dengan Multitester Fluke dan Kyoritsu menggunakan beberapa beban listrik.

### 3.2 Hasil Perhitungan

Hasil perhitungan diperoleh dengan membandingkan hasil pengukuran Tegangan AC, Arus AC Tegangan DC, dan Arus DC menggunakan IoT Sebagai Indikator Arus Dan Tegangan Pada Sumber Energi Listrik dengan Hasil pengukuran Tegangan AC, Arus AC Tegangan DC, dan Arus DC dari Multitester Fluke. Kemudian hasil pengukuran akan digunakan untuk menentukan seberapa besar kesalahan pembacaan dari alat dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Kesalahan} = \left| \frac{\text{Nilai Pada Smartphone} - \text{Nilai Pada Multitester}}{\text{Nilai Pada Multitester}} \right| \times 100 \%$$

#### 3.2.1 Perhitungan TP 1

Dari data table 1 dapat diketahui rentang kesalahannya ialah antara 0.12 % sampai dengan 0.79 %.

**Tabel 1. Hasil Perhitungan TP1**

PENGUJIAN	TEGANGAN AC	MULTITESTER FLUKE	SMARTPHONE	Kesalahan Pembacaan	ALARM
1	127 VAC	126.5 VAC	127.5 VAC	0.95 %	-
2	137 VAC	137 VAC	138 VAC	0.72 %	-
3	157 VAC	157 VAC	158 VAC	0.60 %	-
4	216 VAC	216.5 VAC	217 VAC	0.20 %	-
5	236 VAC	236.7 VAC	237 VAC	0.12 %	OVER VOLTAGE

### 3.2.2 Perhitungan TP2

Dari data table 2 dapat diketahui rentang kesalahannya ialah antara 1.04 % sampai dengan 2.4%.

**Tabel 2. Hasil perhitungan TP2**

PENGUJIAN	TEGANGAN DC	MULTITESTER FLUKE	SMARTPHONE	Kesalahan Pembacaan	ALARM
1	5	5 VDC	5.12 VDC	2.4 %	-
2	9	9 VDC	9.10 VDC	1.1 %	-
3	12	12.76 VDC	12.9 VDC	1.09 %	-
4	13	13.14 VDC	13.36 VDC	1.6 %	-
5	24	24 VDC	24.25	1.04 %	OVER VOLTAGE

### 3.2.3 Perhitungan TP3

Dari data table 3 dapat diketahui rentang kesalahannya ialah antara 0.55 % sampai dengan 8.3 %. Fungsi alarm Arus AC bisa di setting sesuai keinginan.

**Tabel 3. Hasil Perhitungan TP 3**

PENGUJIAN	BEBAN LISTRIK	MULTITESTER FLUKE	Smartphone	Kesalahan Pembacaan	ALARM
1	LAMPU 500 W	1.8 ADC	1.81 ADC	0.55 %	-
2	LAMPU 125 W	2.4 ADC	2.5 ADC	4.1 %	-
3	LAMPU 85 W	0.3 ADC	0.32 ADC	6.6 %	-
4	GERINDA	1.2 ADC	1.3 ADC	8.3 %	-
5	HANDBLOWER	2.2 ADC	2.7 ADC	3.1 %	-

### 3.2.4 Perhitungan TP4

Dari data table 4 dapat diketahui rentang kesalahannya ialah antara 1.8 % sampai dengan 10 %.

Tabel 4. Hasil Perhitungan TP 4

PENGUJIAN	BEBAN LISTRIK	MULTITESTER FLUKE	SMARTPHONE	Kesalahan Pembacaan	ALARM
1	LAMPU 3W	0.19 ADC	0.21 ADC	10 %	-
2	LAMPU 7W	0.26 ADC	0.28 ADC	7.6 %	-
3	LAMPU 8W	1.6 ADC	1.63 ADC	1.8 %	-
4	LAMPU 25 W	0.47 ADC	0.49 ADC	4.2 %	-
5	LAMPU 35 W	1.78 ADC	1.82 ADC	2.2 %	-

### 3.3 Analisa

Dari hasil pengukuran alat, perhitungan dan pengujian alat, dapat kita ambil analisa sebagai berikut :

- Pada pembacaan nilai Tegangan AC ada selisih antara pengukuran menggunakan Multitester Fluke dengan Menggunakan IoT Sebagai Indikator Arus dan Tegangan Pada sumber Energi Listrik yaitu berkisar antara 0.12 % terendah dan 0.95 % tertinggi. Semakin kecil nilai Tegangan AC yang terbaca maka semakin besar persentasenya.
- Pada pembacaan nilai Tegangan DC ada selisih antara pengukuran menggunakan Multitester Fluke dengan Menggunakan IoT Sebagai Indikator Arus dan Tegangan Pada sumber Energi Listrik yaitu berkisar antara 1.04 % terendah dan 2.4% tertinggi. Semakin kecil nilai Tegangan DC yang terbaca maka semakin besar persentasenya.
- Pada pembacaan nilai Arus AC ada selisih antara pengukuran menggunakan Multitester Fluke dengan Menggunakan IoT Sebagai Indikator Arus dan Tegangan Pada sumber Energi Listrik yaitu berkisar antara 0.55 % terendah dan 8.3% tertinggi. Semakin kecil nilai Arus AC yang terbaca maka semakin besar persentasenya.
- Pada pembacaan nilai Arus DC ada selisih antara pengukuran menggunakan Multitester Fluke dengan Menggunakan IoT Sebagai Indikator Arus dan Tegangan Pada sumber Energi Listrik yaitu berkisar antara 1.8 % terendah dan 10% tertinggi. Semakin kecil nilai Arus DC yang terbaca maka semakin besar persentasenya.
- Fungsi alarm Bekerja sebagaimana mestinya sesuai dengan setting yang kita inginkan.

## 4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang didapat pada skripsi ini adalah sebagai berikut :

- IoT Sebagai Indikator Arus dan Tegangan Pada Sumber energi Listrik Dibuat dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dan beberapa komponen yaitu sensor tegangan AC ZMPT10B, sensor arus AC acs712, sensor arus DC RS485, Module Wi-Fi ESP8266 dan menggunakan sensor tegangan DC dengan memanfaatkan Rangkaian pembagi tegangan Thevenin, serta menggunakan Smartphone sebagai displaynya. Alat ini dapat mengirimkan data nilai tegangan dan arus yang terukur oleh sensor kepada Smartphone dengan memanfaatkan Wi-Fi dan Aplikasi android. Serta dapat

memberikan alarm kepada penggunanya apabila nilai tegangan atau arus melewati batas yang telah disetting.

- b) Perbandingan antara nilai yang terbaca pada display alat yaitu Smartphone dengan alat ukur yang listrik Multitester merk Fluke didapatkan hasil sebagai berikut :
- 1) Tegangan AC rentang selisih antara 0.12 % sampai dengan 0.95 %
  - 2) Tegangan DC rentang selisih antara 1.04 % sampai dengan 2.4 %
  - 3) Arus AC rentang selisih antara 0.55 % sampai dengan 8.3 %
  - 4) Arus DC rentang selisih antara 1.8 % sampai dengan 10 %
- c). Semakin kecil nilai yang diukur akan semakin besar persentase kesalahannya.

## SARAN

Untuk pengembangan dan kehandalan dari alat ini ada beberapa point yang dapat dilakukan antara lain :

- a. Menambahkan sensor daya atau sensor pengaman arus dan tegangan pada rangkaian agar alat tidak mudah rusak saat ada kesalahan saat melakukan pengukuran.
- b. Mengkalibrasi ulang sensor-sensor yang terpasang untuk mendapatkan akurasi nilai yang lebih baik.
- c. Untuk fungsi alarm bisa ditambahkan *buzzer* pada alat.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ivan Safril Hudan. Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya Listrik pada Kamar Kos Berbasis Internet Of Things (IoT). Jurnal Skripsi, Teknik Elktro, Universitas Negri Surabaya.
- [2] Hidayat Nur Isnianto, Esti Puspita Ningrum. Monitoring Tegangan, Arus dan Daya untuk perbaikan factor Daya Secara Otomatis Pada jaringan Listrik 1 Fase Berbasis Arduino. Jurnal Program Studi D3 Elektronika dan Instrumen, UGM
- [3] Eko Sulistyoko dkk. Alat Monitorong Tegangan dan Arus AC pada Panel Listrik Via Android Berbasis Mikrokontroler. Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung
- [4] Nurul Hidayati Lusita Dewi dkk. Prototype *Smart Home* Dengan Module Nodemcu Esp8266 Berbasis *Internet of Things*( IOT ). Universitas Islam Majapahit