

# Sistem *Monitoring* dan Kontrol *Set Up* Arus Listrik Berbasis Iot

\*Bimo Prakoso<sup>1</sup>

\*Politeknik Negeri Batam

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Elektro,

Program Studi Teknologi Rekayasa Elektronika

Batam Center, Jl.Ahmad Yani, Kepulauan Riau 29461, Indonesia

E-mail: [pbimo90@gmail.com](mailto:pbimo90@gmail.com)

## Abstrak

Sumber energi listrik merupakan sumber energi yang sangat dibutuhkan manusia. Hampir semua peralatan yang digunakan sehari-hari membutuhkan energi listrik. Sering sekali terjadi pemakaian listrik berlebih yang tanpa disadari penggunaannya, misalnya penggunaan lampu disiang hari sehingga mengakibatkan *overload*. Untuk menghindari *MCB* mengalami *trip* serta pengguna dapat *memonitoring* penggunaan arus dan tegangan yang digunakan, maka dibuat suatu rancang bangun sistem *monitoring* dan *control set up* arus listrik berbasis IoT. Alat ini dapat *dimonitoring* melalui android yang terhubung ke aplikasi Thinkable. Sistem *monitoring* dan *Control set up* arus listrik berbasis IoT ini menggunakan Sensor PZEM004t sebagai pembaca tegangan arus dan daya. *Microcontroller* yang digunakan adalah Arduino dan terdapat keypad 4x4 LCD 16x2 dan juga relay yang akan aktif ketika beban melebihi batas *set point*. Kemudian ditampilkan pada aplikasi Thinkable berbasis IoT sebagai kontrol dan *monitoring* jarak jauh. Data pengujian alat ini dapat mengukur dan menampilkan nilai arus, tegangan, dan *setpoint* pada LCD 16x2 serta aplikasi *Smartphone* android. Hasil pengujian dilakukan terhadap beberapa alat elektronik rumah tangga seperti kipas angin, setrika, adaptor dispenser dan lain-lain. Dinyatakan *set up arus* bekerja sebagai indikator pembatas dan sensor membaca arus yang masuk kemudian memutus relay secara konsisten. Lama tunggu *loading* arus beban naik kembali sekitar 3 detik setiap melebihi *set up* arus. Dilengkapi dengan Buzzer sebagai notifikasi *overload* arus listrik.

**Kata kunci:** Monitoring , IoT,PZEM004t,Thinkable

## Abstract

*Electrical energy sources are energy sources that humans really need. Almost all equipment used daily requires electrical energy. Very often there is excessive electricity usage that the user is not aware of, for example using lights during the day which results in overload. To prevent the MCB from tripping and users can monitor the use of current and voltage, an IoT based electric current monitoring and control system has been designed. This tool can be monitored via Android connected to the Thinkable application. This IoT based electric current monitoring and control system uses the PZEM 004t sensor as a current and power voltage reader. The microcontroller used is Arduino and there is a 4x4 LCD 16x2 keypad and also a relay which will activate when the load exceeds the set point limit. Then it is displayed on the IoT-based Thinkable application for remote control and monitoring. The test data for this tool can measure and display current, voltage and setpoint values on a 16x2 LCD as well as an Android smartphone application. The test results were carried out on several household electronic devices such as fans, irons, dispenser adapters and others. It is stated that the current set up works as a limiting indicator and the sensor reads the incoming current then disconnects the relay consistently. The waiting time for loading the load current increases again is around 03 seconds every time it exceeds the set up current. Equipped with a buzzer as an electric current overload notification.*

**Keywords :** Monitoring , IoT,PZEM004t,Thinkable

## 1. Pendahuluan

Energi listrik menjadi bagian penting bagi kehidupan manusia. Mulai dari menyalakan alat penerangan, pendingin, dan pemanas membutuhkan pasokan energi listrik. Maka setiap bangunan wajib menyediakan energi listrik untuk memenuhi kebutuhan penggunaannya. Namun perlu disadari penggunaan energi listrik secara bijak. Maka dibutuhkan alat yang mampu mengatur penggunaan arus dan memberi proteksi terhadap peralatan listrik yang digunakan. Selain itu juga alat

dapat memantau penggunaan daya listrik sehingga penggunaan daya listrik dapat diatur dengan baik. Karena itu, tentu dibutuhkan kendali kualitas listrik dan pengamanannya.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Maris Putra Pratama yang berjudul "Peringatan Kelebihan Pemakaian daya Listrik serta *monitoring* melalui aplikasi *Mobile*" [1] pada penelitian tersebut membuat teknologi penggunaan daya serta mengontrol pembagian arus listrik melalui *hardware mobile*.

Terdapat beberapa teknologi yang telah dikembangkan dalam sistem *monitoring*, kontrol, maupun manajemen sistem kelistrikan, baik itu berhubungan dengan tegangan, arus, maupun daya listrik. Berikut ini beberapa referensi, yang pertama dilakukan oleh Ivan Safril Hudan dan Tri Rijianto tentang “Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Daya Listrik Pada Kamar Kos Berbasis Internet *Of Things* (IOT)” [3]. Pada penelitian tersebut menggunakan mikrokontroler arduino yang berfungsi menerima data dari sensor, sensor ACS712 yang berfungsi membaca nilai arus, sensor ZMPT101b yang berfungsi membaca nilai tegangan, Wemos D1 mini yang berfungsi untuk komunikasi data ke *Web server*.

Kebanyakan pengukuran pemakaian daya listrik dilakukan dengan menggunakan alat ukur sederhana dan pencatatan pemakaian daya listrik masih manual, sehingga data yang didapat tidak bisa dilakukan setiap saat. Penggunaan daya listrik yang tidak terkendali pada alat elektronik memiliki potensi untuk terjadinya hubungan singkat atau *short* karena adanya arus berlebih [4]. Maka dari itu diperlukannya peringatan dini sebelum menambah beban yang dapat mengakibatkan *overload* sehingga *MCB* mengalami *trip*, serta pengguna dapat *monitoring* penggunaan daya agar dapat mengetahui penggunaan yang sesuai [5].

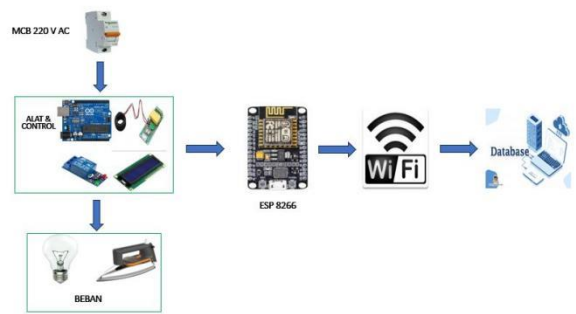
Dari permasalahan tersebut maka dirancang dan dibuat sebuah alat yang dinamakan kontrol dan *monitoring* penggunaan daya listrik untuk memudahkan pengguna dalam *memonitoring* dan mengontrol serta membatasi daya yang dibutuhkan pengguna. Menggunakan sensor ZMPT004t sebagai pembaca arus (A) dan tegangan (V) pada beban yang akan diolah pada Mikrokontroler Arduino. Kemudian data *base* akan di kirim kepada modul WiFi ESP8266 dan data akan langsung dikirim ke *server web* sebagai *monitoring* dan control [6]. Apabila terjadinya penambahan tidak perlu mengganti *MCB* dengan kapasitas arus yang dibutuhkan.

## 2. Metode Penelitian

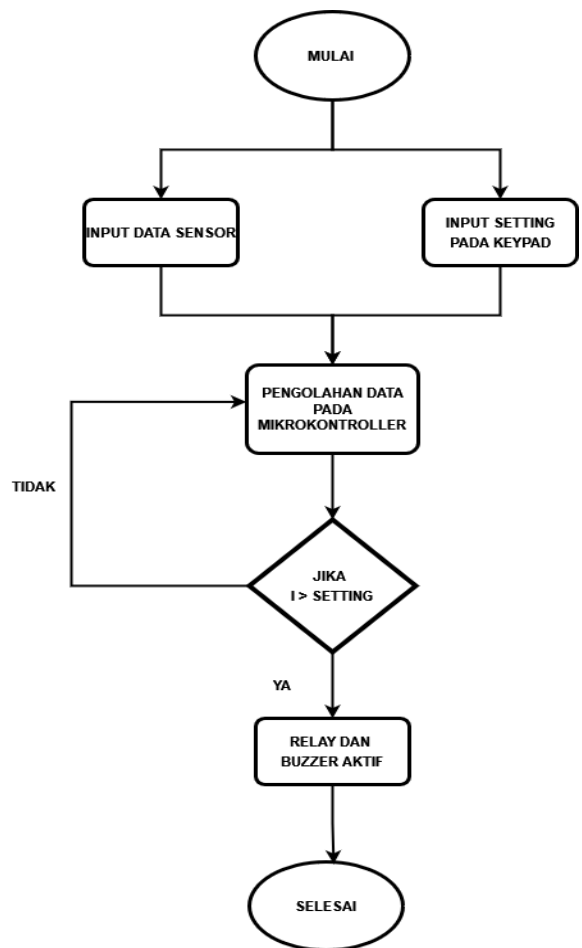
Tahapan dalam pembuatan sistem *monitoring* dan kontrol arus listrik berbasis IoT memiliki beberapa tahapan rancangan, yaitu perancangan ilustrasi, *flowchart* sistem, perancangan elektrik, dan perancangan mekanikal.

### A. Perancangan Ilustrasi dan Flowchart Sistem

Pada perancangan ilustrasi sistem, sensor PZEM004T digunakan untuk mendeteksi tegangan dan arus listrik yang digunakan. Kemudian relay sebagai pengganti saklar yang dapat di kontrol secara elektrik berguna untuk menyambung dan memutuskan aliran listrik pada beban. Pada sistem ini, rangkaian akan terbuka ketika terjadi *over set current* yang di tentukan, pembacaan nilai arus dan tegangan akan di tampilkan pada Lcd 16x2 serta keypad berguna sebagai *setting limit current*. Mikrokontroler Arduino akan mengontrol dan memproses lalu megirimkan data menggunakan ESP8266 pada modul WiFi yang akan mengirimkan informasi secara *real time*.



Gambar 1. Perancangan Ilustrasi Sistem



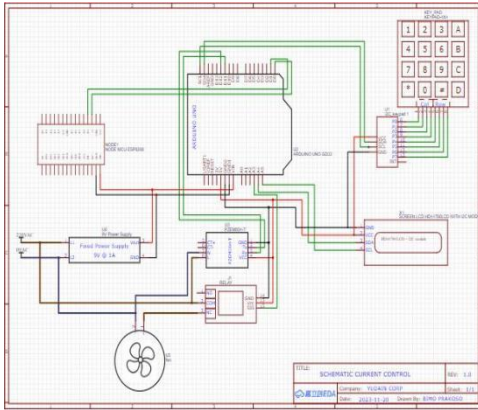
Gambar 2. Flowchart Sistem

Pada gambar *flowchart* terdapat beberapa langkah sebagai berikut :

1. Proses Input Data: Penginputan dimulai dari sensor PZEM004T yang membaca arus dan tegangan pada beban. Penginputan kedua melalui keypad untuk setup nilai arus maksimal.
2. Pengiriman Data pada microcontroller : Data nilai pada sensor dan data inputan setup arus maksimal akan dikirimkan ke Arduino dan akan di proses menuju relay.
3. Perbandingan antara arus *set up* dengan arus pembacaan pada sensor akan memberikan sinyal pada Arduino untuk segera mengaktifkan atau tidak mengaktifkan relay sebagai saklar pemutus dan buzzer sebagai alarm

## B. Perancangan Elektrikal

Pada perancangan electrical sistem *monitoring* dan kontrol *set up* arus listrik berbasis IoT menggunakan aplikasi *easyda*. [7] Untuk membuat skema perancangan electrical dalam alat electrical sistem *monitoring* dan kontrol *set up* arus listrik berbasis IoT terdapat 1 buah arduino uno yang berfungsi sebagai mikrokontroller. Arduino akan terhubung oleh sensor PZEM 004T, relay, keypad 4x4 dan LCD 16x2, dan ESP8266 akan berperan sebagai penerima komunikasi dari Arduino. ESP8266 akan terhubung oleh WiFi, ESP dan Arduino berkomunikasi secara serial melalui pin RX dan TX. Tujuannya adalah untuk melihat nilai sensor dan set up pada android dengan demikian dalam perancangan ini berperan penting dalam pengiriman dan penerimaan data yang terkoneksi secara kabel, serial dan WiFi untuk berkomunikasi dengan berbagai perangkat.



Gambar 3. Perancangan Elektrikal

## C. Perancangan Mekanikal

Perancangan mekanikal sistem *monitoring* dan kontrol *set up* arus listrik berbasis IoT ini menggunakan aplikasi *Inventor Autodesk*, untuk membuat skema perancangan mekanikal pada alat sistem *monitoring* dan kontrol *set up* arus listrik berbasis IoT. Perancangan mekanikal tersebut memiliki dimensi ukuran 250 x 200 x 100 mm, serta terbuat dari bahan plastik yang mana memiliki fungsi untuk melindungi seluruh komponen yang ada di dalamnya. Dimana pada kedudukan komponen ada di dalam kotak tersebut, serta terdapat pula LCD I2C pada bagian depan box untuk menampilkan hasil Pembacaan data yang di terima oleh mikrokontroler.



Gambar 4. Perancangan Desain Mekanikal

## 3. Hasil dan Pembahasan

### A. Hasil Pembuatan Alat

Berikut ini merupakan gambar alat kontrol dan *monitoring* penggunaan daya dan arus listrik berbasis IoT yang sudah dibuat sesuai dengan rancangan yang sudah direncanakan.



Gambar 6. Alat kontrol dan *monitoring* penggunaan daya dan arus listrik berbasis IoT

### B. Pengujian Sensor

Pada tahap ini dilakukan pengujian sensor PZEM004T yang terbaca pada LCD 12C 16x2 kemudian membandingkannya dengan hasil pengukuran pada alat ukur. Pengujian dilakukan dengan lima percobaan dengan beban yang berbeda untuk mengukur perbandingan besarnya daya, arus dan tegangan.

Berikut ini gambar hasil pengukuran dengan menggunakan alat ukur dan tampilan pada display alat.



Gambar 7. Pengujian Sensor menggunakan alat ukur dan tampilan pada *display* alat

Tabel 1. Rekapitulasi hasil pengujian sensor menggunakan alat ukur dan tampilan pada *display*

Beban	Arus (A) Alat ukur	Daya (W) Display	Arus (A) Display	Tegangan (V) Display	Error %
Setrika Merk Cosmos	1.800	418.6	1.80	231.9	0
1 Buah Charger Hp	0.06	18.3	0.08	234.7	25
2 Buah Charger HP dan Seterika	1.861	435.7	1.88	231.7	1.01
Dispenser	1.596	372.1	1.6	232.6	0.25
Blender	0.46	108,7	0.49	222.0	6.1

### C. Pengujian Keberfungsian Alat

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian keberfungsian alat kontrol dan *monitoring* penggunaan daya dan arus listrik berbasis IoT. Pengujian dilakukan dengan beberapa tahap yaitu:

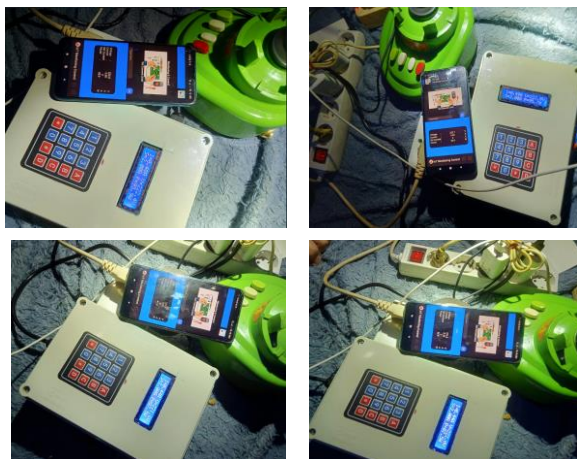
- 1) Melakukan kalibrasi alat (tampilan pada *display* dan aplikasi android) dengan mengukur besarnya arus dan daya pada masing-masing beban alat elektronik yang dijadikan sampel.
- 2) Melakukan *set up* arus maksimal dibawah arus maksimal pada sampel 1-5.
- 3) Memantau kerja relay dan buzzer setelah arus beban melebihi *set up* arus maksimal pada alat
- 4) Menghitung penundaan pada relay untuk arus *up* kembali setelah diputus dan buzzer berbunyi.

Hasil pengujian alat kontrol dan monitoring penggunaan daya dan arus listrik berbasis IoT dari lima sampel beban yang digunakan maka diperoleh data pada tabel berikut ini.

Tabel 2. Data Hasil pengujian alat monitoring penggunaan daya dan arus listrik berbasis IoT

Sampel	Load	Setup arus (A)	Arus (A) Display	Arus (A) IoT	Relay	Buzzer	Time Delay (s)
1	Setrika Miyako	-	2.12	2.12	OFF	OFF	-
2	Setrika Miyako	2	-	-	ON	ON	3
3	Charger Hp	-	0.06	0.06	OFF	OFF	-
4	Charger Hp	0.05	-	-	ON	ON	1
5	Setrika Miyako + Charger	-	2.15	2.15	OFF	OFF	-
6	Setrika Miyako + Charger	2.1	-	-	ON	ON	3
7	Dispenser	-	1.61	1.61	OFF	OFF	-
8	Dispenser	1.5	-	-	ON	ON	2
9	Blender	-	0.49	0.49	OFF	OFF	-
10	CPU Merk Dell	0.4	-	-	ON	ON	1

Berikut ini merupakan gambar pengujian alat kontrol dan *monitoring* penggunaan daya dan arus listrik berbasis IoT dari lima sampel beban yang digunakan.



Gambar 8. Pengujian alat kontrol dan *monitoring* penggunaan daya dan arus listrik berbasis IoT

### D. Analisis

Hasil pengujian sampel yang dilakukan kemudian dianalisis dengan menampilkan grafik penundaan relay yang bekerja pada saat memutuskan arus ketika melebihi arus *setting* maksimal pada alat.

Pada grafik menyatakan adanya penundaan waktu sebesar 1 - 3 *second* untuk setiap peralatan listrik yang diujikan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar grafik berikut ini.



Gambar 9. Grafik penundaan relay *ON* dan buzzer *ON* pada alat

## 3. Kesimpulan

Alat berfungsi dengan baik untuk *memotoring* dan mengontrol arus beban. Hasil pengujian dilakukan terhadap beberapa alat elektronik rumah tangga seperti kipas angin, setrika, adaptor dan dispenser dinyatakan *set up* arus bekerja sebagai indikator dan sensor membaca arus yang masuk kemudian memutuskan relay secara konsisten. Lama tunggu *loading* arus beban naik kembali sekitar 3 detik setiap melebihi *set up* arus. Dilengkapi dengan Buzzer sebagai notifikasi *overload* arus listrik.

### Ucapan Terimakasih

Terima Kasih kepada semua pihak yang sudah terlibat dan membantu dalam penelitian ini terutama kepada jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Batam yang telah memberikan fasilitas dan waktunya selama pelaksanaan penelitian ini

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Studi, T. Mekatronika, J. Teknik, E. Politeknik, and N. Batam, “Peringatan Kelebihan Pemaakaian Daya Listrik Serta *Monitoring* Daya Melalui Aplikasi *Mobile Jurnal ilmiah* Oleh: Maris Putra Pratama (4211601024),” 2020.
- [2] P. Studi, T. Mekatronika, J. Teknik, E. Politeknik, and N. Batam, “Sistem Manajemen & *Monitoring* Daya Pada Gedung Berbasis Programmable Smart Miniature Circuit Breakers (MCB) *Jurnal ilmiah* Oleh: Nur Setyawan (4211601013),” 2020.
- [3] “P. Studi, T. Instrumentasi J. Teknik, E. Politeknik, and N. Batam, “Rancang Bangun Monitoring Sensor dan Desain Elektrikal Pada Alat Pengaman Beban Lebih Berbasis Software Pada Sistem Distribusi *Jurnal ilmiah* Oleh: Andi Husna (3231901032), 2022”.
- [4] J. Lianda, D. Handarly, and A. Adam, “Sistem Monitoring Konsumsi Daya Listrik Jarak Jauh Berbasis Internet of Things,” *JTERA (Jurnal Teknologi Rekayasa)*, vol. 4, no. 1, p. 79, May 2019, doi: 10.31544/jtera.v4.i1.2019.79-84.
- [5] S. Abdurrahman, Z. Tharo, and S. Anisah, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Penggunaan Daya Listrik Berbasis Aplikasi Telegram.”
- [6] Q. Al Qorni, D. Putra Pamungkas, S. A. Wibowo, and D. Hermanto, “2 ND MDP STUDENT CONFERENCE (MSC) 2023”.
- [7] S. Fuada *et al.*, “ALINIER JURNAL VOL 4 NO 2 NOVEMBER 2023 Studi EasyEDA sebagai Alternatif Simulator Rangkaian Listrik: Pengujian pada Rangkaian Mesh dan Pembuktiannya dengan Eksperimen Aktual.” [Online]. Available: <https://EasyEDA.com/>
- [8] I. Surya *et al.*, “Sistem *monitoring* beban listrik dan perbaikan faktor daya menggunakan PZEM004T dan dashboard Adafruit berbasis IoT,” *JITEL (Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Elektronika, dan Listrik Tenaga)*, vol. 3, no. 3, pp. 235–246, Sep. 2023, doi: 10.35313/jitel.v3.i3.2023.235-246.

