Jurnal ELKON, Vol. 4 No. 1 Juli 2024
ISSN: 2809-140X (Cetak)
ISSN: 2809-140X (Online)

# PEMANTAU ARUS LISTRIK PADA STOPKONTAK BERBASIS MIKROKONTROLER

**Galih Setiadeka**
Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muria Kudus
Email: galihsdeka@gmail.com

**ABSTRAK**

Banyak peristiwa kebakaran yang sumbernya berasal dari stopkontak karena faktor kelalaian seperti lupa untuk mencabut perangkat elektronik yang masih terhubung stopkontak dan menggunakan beban perangkat elektronik melebihi spesifikasi dari stopkontak yang digunakan. Pada penelitian ini mempunyai tujuan untuk untuk merancang bangun suatu alat yang dapat memantau dan membatasi arus listrik yang mengalir menuju stopkontak. Perancangan alat ini menggunakan sensor PZEM-004T sebagai pengukur arus dan tegangan listrik serta menggunakan aplikasi blynk sebagai sarana untuk pemantauan dari jarak jauh. Berdasarkan hasil pengujian sensor PZEM-004T memiliki tingkat akurasi rata-rata dalam pengukuran arus listrik sebesar 99,08%, dan memiliki tingkat akurasi rata-rata dalam pengukuran tegangan listrik sebesar 98,37% dibandingkan dengan alat ukur standar.

**Kata kunci:** Pemantau Arus, Stopkontak, PZEM-004T, Blynk.

***ABSTRACT***

*Many fire incidents originate from an electrical socket due to negligence, such as forgetting to unplug an electronic device that is still connected to an electrical socket and using a load of electronic devices that exceeds the specifications of the electrical socket used. In this study the aim is to design a device that can monitor and limit the electric current flowing to the socket. The design of this device uses the PZEM-004T sensor as a measure of electric current and voltage and uses the blynk application as a means for remote monitoring. Based on the test results the PZEM-004T sensor has an average accuracy rate in measuring electric current of 99.08%, and has an average accuracy rate in measuring electric voltage of 98.37% compared to a standard measuring instrument.*

***Keywords:*** *Electric Current Monitoring, Electrical socket, PZEM-004T, Blynk.*

## 1. PENDAHULUAN

Kebakaran merupakan salah satu bencana yang sering sekali terjadi khususnya di Indonesia. Peristiwa tersebut biasanya terjadi di daerah padat penduduk yang rata-rata dipengaruhi oleh adanya peristiwa kelebihan muatan arus Listrik. (1)

Kebakaran yang disebabkan oleh stop kontak adalah salah satu kejadian yang sering terjadi di rumah atau tempat kerja. Stop kontak yang tidak terawat dengan baik atau terpasang tidak benar bisa menyebabkan korsleting listrik. Kondisi ini dapat memicu terjadinya percikan api yang dapat menyebar dengan cepat apabila tidak segera diatasi. Keamanan listrik sangatlah penting untuk mencegah kebakaran yang disebabkan oleh stop kontak. Pemilihan stop kontak yang berkualitas dan terpasang dengan benar serta perawatan yang rutin dapat mengurangi risiko terjadinya kejadian ini.

Selain itu, pemakaian perangkat elektronik yang sesuai dengan kapasitas stop kontak juga merupakan langkah penting dalam menjaga keamanan listrik di lingkungan rumah maupun tempat kerja.

Contoh terjadinya peristiwa kebakaran yang sumbernya berasal dari stop kontak terjadi pada tanggal 17 agustus 2022 di kecamatan tambora jakarta selatan. Penyebab peristiwa tersebut dikarenakan pemilik kos lupa untuk mencabut kipas angin yang masih tertancap pada stopkontak sehingga menimbulkan kebakaran karena adanya nyala api yang berasal dari stopkontak. Peristiwa ini merenggut korban jiwa sebanyak enam orang telah dinyatakan tewas, dan dua orang mengalami luka bakar akibat dari peristiwa kebakaran tersebut. (2)

Dengan adanya uraian permasalahan yang terjadi tersebut, maka latar belakang dalam membuat rancang bangun alat pemantau arus listrik pada stopkontak berbasis mikrokontroler ini adalah sebagai alat yang bisa membantu masyarakat untuk mencegah terjadinya kebakaran yang diakibatkan oleh peristiwa kelebihan arus listrik yang mengalir pada terminal stopkontak.

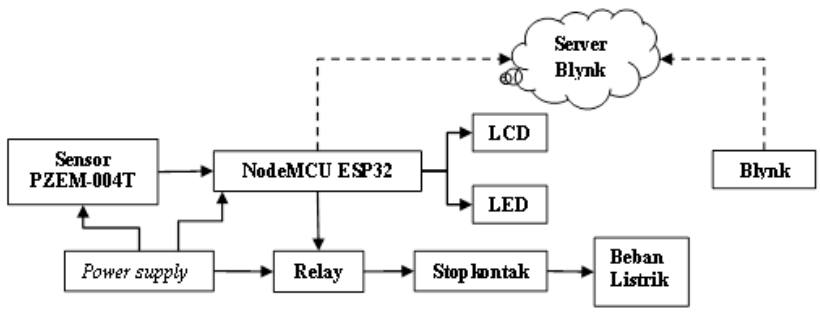
## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah jenis metode penelitian riset dan pengembangan (R&D) yang menghasilkan produk alat dengan merancang bangun perangkat pencegah kebakaran otomatis pada terminal stopkontak sebagai pengembangan dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Jenis penelitian juga bersifat penelitian secara kuantitatif dengan menggunakan variabel yang bisa diukur secara matematis serta memperoleh kesimpulan dari data yang didapatkan pada saat melakukan pengujian alat.

### 2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi yang digunakan dari penelitian ini terdiri dari dua lokasi yaitu lokasi pada saat membuat alat berada di rumah pribadi, serta apabila membutuhkan perangkat elektronik yang lain pada penelitian ini bisa dilakukan peminjaman di laboratorium teknik elektro Univesitas Muria Kudus, apabila laboratorium memiliki perangkat elektronik yang menunjang untuk penelitian ini.

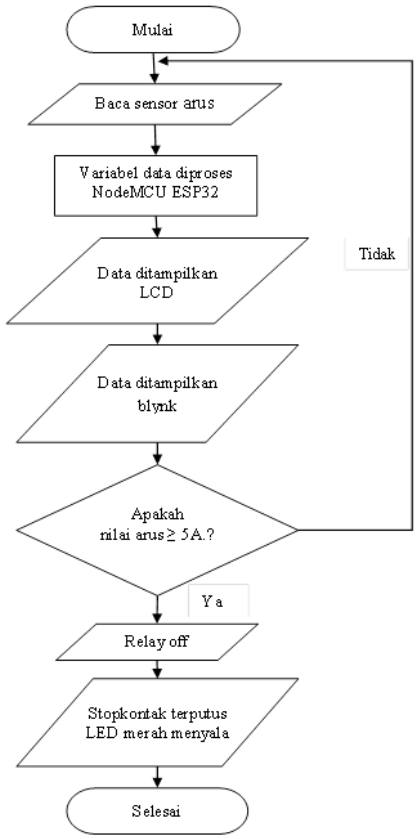
### 2.2 Diagram Blok Sistem




**Gambar 1 Diagram Blok Sistem**

Dimulai dengan input berupa besaran arus listrik yang mengalir dideteksi oleh sensor arus PZEM-004T, pada saat sensor tersebut mendeteksi besarnya arus melewati nilai *set point* maka sensor arus mengirimkan data yang akan masuk kedalam *board* mikrokontroler NodeMCU ESP32. Di dalam *board* mikrokontroler tersebut data akan diproses serta akan digunakan sebagai nilai variabel, dan dikirimkan melalui *cloud server* bylnk serta akan terlihat nilai variabel yang berupa besaran arus listrik tertampil pada output *LCD* dan aplikasi blynk. Selanjutnya dari data tesebut digunakan untuk sebagai variabel mengaktifkan *output* berupa relay yang terhubung dengan stopkontak.

### 2.3 Diagram Alir Sistem

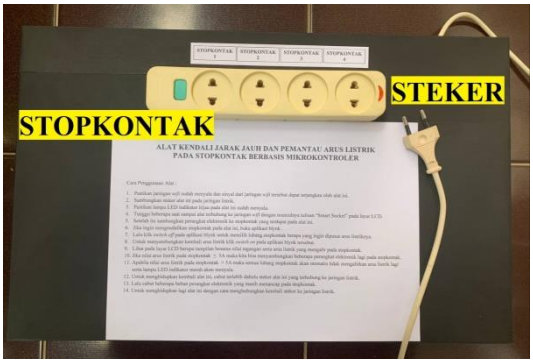



**Gambar 2 Diagram Alir Sistem Pemantau Arus**

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

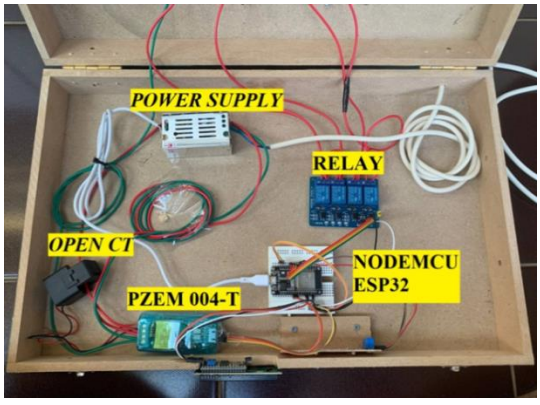
### 3.1 Hasil Pengujian Alat

Berikut ini merupakan hasil dari perakitan perangkat keras *(hardware)* alat kendali jarak jauh dan pemantau arus listrik pada stopkontak berbasis mikrokontroler bisa dilihat pada gambar 3 gambar tersebut merupakan hasil perakitan alat jika difoto tampak dari atas.




**Gambar 3. Hasil Alat Tampak Dari Atas**

**Gambar 4. Hasil Alat Tampak Dari Depan**




**Gambar 5. Hasil Perakitan Alat Tampak Dari Dalam**

**Tabel 1 Pengujian Alat Saat Terhubung Jaringan *Wifi***

| *NO* | *Kondisi LCD 16 x 2* | *Kondisi Lampu Indikator On* | *Waktu Respon Alat* |
|---|---|---|---|
| 1. | *Menyala* | *Menyala* | *5,21 Detik* |
| 2. | *Menyala* | *Menyala* | *5,13 Detik* |
| 3. | *Menyala* | *Menyala* | *5,47 Detik* |
| 4. | *Menyala* | *Menyala* | *5,32 Detik* |
| 5. | *Menyala* | *Menyala* | *5,61 Detik* |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6. | *Menyala* | *Menyala* | *5,72 Detik* |
| 7. | *Menyala* | *Menyala* | *5,69 Detik* |
| 8. | *Menyala* | *Menyala* | *5,79 Detik* |
| 9. | *Menyala* | *Menyala* | *5,47 Detik* |
| 10. | *Menyala* | *Menyala* | *5,83 Detik* |
| | ***Rata - Rata*** | | ***5, 52 Detik*** |

Pada tabel 1 terlihat bahwa dari 10 pengujian kondisi layar LCD 16 x 2 dan lampu indikator LED warna hijau menyala semuanya. Dari data tersebut terlihat bahwa terdapat perbedaan waktu respon alat bervariasi setelah dinyalakan sampai bisa terhubung ke jaringan *wifi*. Dari data tersebut juga diambil nilai rata-rata waktu yang dibutuhkan alat untu terhubung ke jaringan *wifi* adalah selama 5,52 detik. Pada pengujian tersebut meggunakan jaringan *wifi* yang berasal dari *mifi (modem mobile)* merek huawei dan kartu provider yang digunakan berasal dari kartu merek XL axiata.

**Tabel 2 Hasil Pengukuran Arus Listrik**

| ***NO*** | ***Hasil Pengukuran Alat Ukur (A)*** | ***Hasil Pengukuran Sensor (A)*** | ***Nilai Error (%)*** | ***Nilai Akurasi (%)*** |
|---|---|---|---|---|
| 1. | *0,32* | *0,33* | *3,13* | *96,88* |
| 2. | *0,56* | *0,57* | *1,79* | *98,21* |
| 3. | *1,94* | *1,96* | *1,03* | *98,97* |
| 4. | *2,41* | *2,43* | *0,83* | *99,17* |
| 5. | *2,86* | *2,87* | *0,35* | *99,65* |
| 6. | *3,12* | *3,14* | *0,64* | *99,36* |
| 7. | *3,47* | *3,49* | *0,58* | *99,42* |
| 8. | *4,16* | *4,17* | *0,24* | *99,76* |
| 9. | *4,62* | *4,64* | *0,43* | *99,57* |
| 10. | *4,87* | *4,88* | *0,21* | *99,79* |
| | ***Rata - rata*** | | ***0,92*** | ***99,08*** |

Dari data hasil pengujian pada tabel 2 dilakukan 10 kali percobaan terhadap pengukuran arus listrik yang mengalir pada alat kendali jarak jauh dan pemantau arus listrik pada stopkontak berbasis mikrokontroler. Didapatkan hasil bahwa dari pengukuran sensor PZEM-004T yang terdapat pada alat tersebut dibandingkan alat ukur standar menunjukkan hasil rata-rata nilai *error* dari pengukuran alat tersebut sebesar 0,92% dan nilai rata-rata akurasi dari alat tersebut sebesar 99,08%.

**Tabel 3 Hasil Pengukuran Tegangan Listrik**

| ***NO*** | ***Hasil Pengukuran Alat Ukur (V)*** | ***Hasil Pengukuran Sensor (V)*** | ***Nilai Error (%)*** | ***Nilai Akurasi (%)*** |
|---|---|---|---|---|
| 1. | *182* | *188* | *3,30* | *96,70* |
| 2. | *187* | *193* | *3,21* | *96,79* |
| 3. | *192* | *197* | *2,60* | *97,40* |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4. | *197* | *199* | *1,02* | *98,98* |
| 5. | *202* | *205* | *1,49* | *98,51* |
| 6. | *207* | *210* | *1,45* | *98,55* |
| 7. | *212* | *214* | *0,94* | *99,06* |
| 8. | *217* | *218* | *0,46* | *99,54* |
| 9. | *222* | *219* | *1,35* | *98,65* |
| 10. | *227* | *226* | *0,44* | *99,56* |
| | ***Rata - rata*** | | ***1,63*** | ***98,37*** |

Dari data hasil pengujian pada tabel 3 dilakukan 10 kali percobaan terhadap pengukuran tegangan listrik pada alat dengan nilai tegangan yang bervariasi. Diperoleh kesimpulan hasil bahwa, dari pengukuran sensor PZEM-004T yang terdapat pada alat tersebut dibandingkan alat ukur standar menunjukkan hasil nilai *error* rata –rata dari pengukuran alat tersebut sebesar 1,63% dan nilai rata-rata akurasi dari alat tersebut sebesar 98,37%.

**Tabel 4 Data Pengujian Saat Arus Di Bawah Nilai *Set Point***

| ***NO*** | ***Nilai Arus Pada Alat (A)*** | ***Nilai Arus Aplikasi Blynk (A)*** | ***Kondisi Relay*** | ***Kondisi LED Hijau*** | ***Keterangan*** |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | *0,03* | *0,03* | *Terhubung* | *Menyala* | *Berhasil* |
| 2. | *0,12* | *0,12* | *Terhubung* | *Menyala* | *Berhasil* |
| 3. | *1,43* | *1,43* | *Terhubung* | *Menyala* | *Berhasil* |
| 4. | *2,56* | *2,56* | *Terhubung* | *Menyala* | *Berhasil* |
| 5. | *3,87* | *3,87* | *Terhubung* | *Menyala* | *Berhasil* |

Tabel 4 adalah hasil pengujian pemberian beban listrik saat arus listrik yang mengalir menuju stopkontak bernilai dib awah *set point*. Dari 5 kali percobaan mendapatkan hasil tidak ada *error* sistem yang terjadi saat kondisi arus listrik di bawah nilai *set point* 5 Ampere. Tampilan besaran arus yang berada pada layar LCD 16 x 2 juga sesuai dengan tampilan yang berada pada aplikasi blynk.

**Tabel 5 Data Pengujian Saat Arus Di Atas Nilai *Set Point***

| ***NO*** | ***Nilai Arus Pada Alat (A)*** | ***Nilai Arus Aplikasi Blynk (A)*** | ***Kondisi Relay*** | ***Kondisi LED Merah*** | ***Keterangan*** |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | *5,12* | *5,12* | *Terputus* | *Menyala* | *Berhasil* |
| 2. | *5,47* | *5,47* | *Terputus* | *Menyala* | *Berhasil* |
| 3. | *6,13* | *6,13* | *Terputus* | *Menyala* | *Berhasil* |
| 4. | *6,54* | *6,54* | *Terputus* | *Menyala* | *Berhasil* |
| 5. | *7,14* | *7,14* | *Terputus* | *Menyala* | *Berhasil* |

Pada saat nilai arus di atas nilai *set point* maka respon relay akan memutus aliran listrik yang menuju stopkontak. Data dari 5 pengujian pada tabel 5 menunjukkan bahwa saat nilai arus di atas 5 Ampere, maka sistem berhasil untuk otomatis memutuskan arus listrik yang menuju stopkontak dan menyalakan LED indikator berwarna merah.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah diperoleh maka bisa diambil kesimpulan antara lain :

1. Alat ini bisa mencegah terjadinya *overload* arus listrik yang mengalir menuju stopkontak dengan cara membatasi arus listrik yang mengalir tidak melampaui batas maksimal dari spesifikasi stopkontak yaitu sebesar 6 Ampere.
2. Hasil pengujian sensor PZEM-004T saat mengukur besarnya arus listrik memiliki nilai *error* pengukuran rata - rata sebesar 0,92% dan tingkat akurasi pengukuran rata- rata sebesar 99,08% dibandingkan terhadap alat ukur standar.
3. Sensor PZEM-004T saat digunakan dalam mengukur tegangan listrik memiliki nilai *error* rata-rata sebesar 1,63% dan tingkat akurasi pengukuran rata – rata sebesar 98,37% dibandingkan dengan alat ukur standar.
4. Dalam sistem pembatas arus listrik yang mengalir mendapatkan hasil dari semua percobaan yang dilakukan sistem tersebut berhasil beroperasi secara tepat, sistem tersebut berhasil mendeteksi dan merespon apabila arus yang mengalir di bawah maupun di atas nilai *set point* yaitu sebesar 5 Ampere.

## DAFTAR PUSTAKA

[1] Ferdyansyah F dkk. Alat Pendeteksi Kebakaran dan Pemadam Api Otomatis Menggunakan Kontrol Arduino. J Mech Eng Mechatronics ISSN. 7(2):77 – 89.
[2] Sunu D. https://metro.tempo.co/read/1624088/6-tewas-terjebak-kebakaran-di-tambora-polisi-pemilik-kamar-kos-lupa-cabut-kipas-angin, dikutip pada tanggal.