

## Terakreditasi SINTA Peringkat 3

Surat Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi Nomor 225/E/KPT/2022 masa berlaku mulai Vol.7 No. 1 tahun 2022 s.d Vol. 11 No. 2 tahun 2026

Terbit online pada laman web jurnal:  
<http://publishing-widyagama.ac.id/ejournal-v2/index.php/jointecs>



Vol. 8 No. 1 (2023) 27 - 32

# JOINTECS

## (Journal of Information Technology and Computer Science)

e-ISSN:2541-6448

p-ISSN:2541-3619

## Pengendali Dan Pemantau Arus Tegangan Pada Terminal Listrik Rumah Tangga Berbasis IoT

Ardiansyah Setiawan<sup>1</sup>, Istiadi<sup>2</sup>, Gigih Priyandoko<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Widyagama Malang

<sup>3</sup>Program Studi Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Widyagama Malang

<sup>1</sup>ardiansyahsetiawan21@gmail.com, <sup>2</sup>istiadi@widyagama.ac.id, <sup>3</sup>gigih@widyagama.ac.id

### Abstract

*The internet of things (IoT) is very useful in providing a role to help household activities in everyday life. With the sophistication presented by the Internet of Things (IoT), it allows IoT to control and monitor the use of electricity in a location remotely without using cables that are controlled via the smart phones that we have. This study aims to develop smart home technology in its control by utilizing Android smartphone technology and wifi. The results in this study were the highest voltage, namely 223 volt amperes with current 1 of 0.03 and current 2 of 3.29. The average time to lower the voltage is 1.66 seconds. With the Internet of Things-based Smart Electric Terminal, we can monitor and control the use of electricity in our homes. Using NodeMCU on a Microcontroller and Arduino Nano and equipped with two ACS712 Current Sensors and SCT013 Sensors with the addition of one ZMPT1018 Voltage Sensor makes it easy for users to regulate and monitor the movement of electrical activity at home from. Not only that, Smart Electric Terminal is equipped with a Relay Module that can cut off excess electric current.*

*Keywords: internet of things; overcurrent control; arduino ide; current & voltage monitoring; smart home.*

### Abstrak

*Internet of things (IoT) sangat bermanfaat memberikan peran membantu aktivitas rumah tangga dalam kehidupan sehari-hari. Dengan kecanggihan yang disajikan oleh Internet of Things (IoT), memungkinkan IoT untuk melakukan pengontrolan dan pemantauan penggunaan listrik pada suatu lokasi dari jarak jauh tanpa menggunakan kabel yang dikontrol melalui smart phone yang kita miliki. Korsleting listrik banyak ditemukan di kota-kota besar yang dimana penggunaan listrik berlebih tanpa ada pengontrolan sehingga menimbulkan panas pada suatu perlengkapan elektronik yang mengakibatkan percikan api dan kebakaran rumah. Tujuan dalam penelitian ini yaitu mengembangkan teknologi smart home dalam mengendalikan dengan memanfaatkan smartphone android dan teknologi wifi. Hal ini juga membantu pengguna untuk mengendalikan perangkat smart home hanya dengan smartphone dan memanfaatkan teknologi wifi. Hasil dalam penelitian ini yaitu 223 volt ampere meter dengan arus 1 sebesar 0,03 dan arus 2 sebesar 3,29. Rata-rata waktu dalam penyusutan tegangan sebesar 1,66 detik. Dengan Smart Electric Terminal berbasis Internet of Things kita dapat melakukan pemantauan dan pengendalian penggunaan listrik di rumah kita. Microcontroller NodeMCU dan Arduino Nano dilengkapi dengan dua Sensor Arus ACS712 dan Sensor SCT013 dengan tambahan satu Sensor Tegangan ZMPT1018 memudahkan pengguna untuk mengatur dan memantau pergerakan aktivitas listrik di rumah. Tidak hanya itu Smart Electric Terminal dilengkapi dengan Modul Relay yang dimana dapat memutus arus listrik yang berlebih.*

*Kata kunci: internet of things; kontrol arus berlebih; arduino ide; monitoring arus & tegangan; smart home.*



Diterima Redaksi : 19-04-2023 | Selesai Revisi : 30-04-2023 | Diterbitkan Online : 08-06-2023

## 1. Pendahuluan

Listrik merupakan sumber kehidupan yang dimana listrik membantu kegiatan manusia sehari-hari mulai pagi hingga petang [1] [2]. Pesatnya kini listrik menaungi segala aspek teknologi [3] [4]. Kemajuan teknologi membuat kehidupan manusia tidak lepas dari peralatan elektronik seperti Kulkas, Televisi, AC, Lampu, dan alat elektronik rumah tangga lainnya. Namun, jika tidak dapat mengatur penggunaan secara pas dan tepat dapat menyebabkan pemakaian energi listrik yang berlebihan [5][6]. Karena pemakaian listrik berlebih dapat mengakibatkan permasalahan serius yang harus dihadapi, salah satunya ialah terjadinya peningkatan suhu global akibat dari panasnya energi listrik yang terlalu lama di gunakan atau penggunaannya melebihi batas. Sehingga menyebabkan kemungkinan cuaca ekstrim di suatu wilayah tertentu [7][8]. Permasalahan serius lainnya yang harus diterima dari penggunaan listrik berlebih ialah terjadinya Korsleting arus listrik yang dimana Korsleting listrik ini salah satu faktor terjadinya kebakaran rumah [9]. Dikutip dari surat kabar, Provinsi DKI Jakarta memiliki rata-rata besar setiap tahunnya terjadi kebakaran akibat adanya korsleting arus singkat pada suatu listrik [10] [11].

Banyak sudah penanganan yang dilakukan seperti salah satunya gerakan *earth hour 60 minutes* oleh suatu komunitas peduli lingkungan, dengan aksinya yang sudah populer di kalangan masyarakat yaitu dengan mematikan lampu serentak untuk mengurangi pemanasan global di wilayah tertentu [12]. Diharapkan dari *save energy* masyarakat dapat berkontribusi untuk penanganan perubahan iklim di wilayah tertentu maupun dunia [13]. Dan juga menyadarkan masyarakat agar lebih peduli terhadap penggunaan listrik [14]. Namun masih saja banyak dari masyarakat kita yang kurang peduli bahkan tidak peduli terhadap keselamatan dirinya sendiri dari dampak yang diperoleh ketika penggunaan listrik berlebih [15][16].

Dari banyaknya uraian permasalahan yang ada maka perlu dicarikan sebuah solusi dan diciptakan pengendali kontrol listrik otomatis dengan pemilihan serta penggunaan teknologi secara tepat. Salah satunya adalah *Smart Electric Terminal* berbasis *Internet of Things* (IoT). Dimana pengontrolan listrik otomatis kini sudah banyak dikembangkan oleh beberapa perusahaan yang menggunakan IoT. Untuk IoT sendiri memiliki sebagai media prasarana yang memudahkan pengontrolan dari jarak jauh menggunakan Internet. Dikombinasikan antara *Smart Electric Terminal* dengan teknologi Smartphone berbasis android yang terkoneksi dengan internet, dipastikan dapat sangat membantu dalam aktivitas user. Menggunakan sistem seperti sebuah kendali *Remote control* yang dapat mengendalikan kelistrikan dalam rumah *Smart Electric Terminal* menggunakan koneksi Wi-Fi.

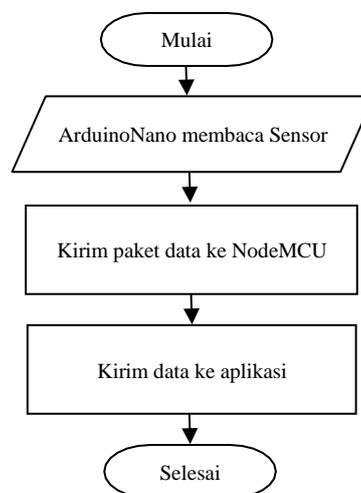
Sistem *Remote* sendiri dapat mengurangi tugas pengguna dalam menangani kendali peralatan

elektronik. Banyak beragam aplikasi Smartphone yang tersedia untuk mendukung penggunaan IoT, seperti Blynk, Ewellink, MIT app, dan beberapa aplikasi-aplikasi lain yang dapat di download secara *free* pada platform Google Playstore atau dibuat secara manual menggunakan program Android Studio. Sistem yang dibuat simple yaitu berupa drop and drag. Berikutnya perangkat keras yang juga digunakan pada pembuatan *Smart Electric Socket* yaitu Stop Kontak, NodeMCU, *Module relay*, *Project board*, Sensor Daya ACS712, sedangkan perangkat tambahannya yaitu Modem/ wifi dan Smartphone. Dengan paparan alat yang terjangkau seperti *Smart Electric Terminal* diharapkan masyarakat lebih peduli terhadap resiko terjadinya Korsleting arus listrik.

Tujuan dalam penelitian ini yaitu mengembangkan teknologi smart home dalam mengendalikan dengan memanfaatkan smartphone android dan teknologi wifi. Tujuan lain dalam penelitian ini yaitu membantu pengguna untuk mengendalikan perangkat smart home hanya dengan smartphone dan memanfaatkan teknologi wifi. Serta dalam hal ini memanfaatkan sistem Internet of Things untuk membantu kita dalam meringankan kegiatan sehari – hari.

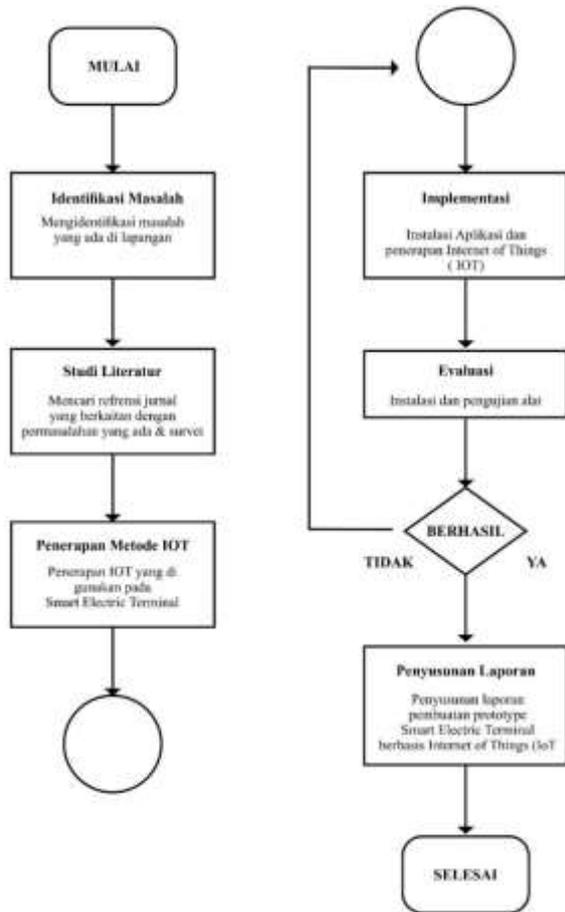
## 2. Metode Penelitian

Pada tahap penelitian kali ini adalah penelitian system monitor daya listrik dan kontroling otomatis dengan metode Internet Of Things dengan menggunakan Mikrokontroler nodeMCU & Arduinonano [17]. Penelitian ini dilengkapi dengan sistem realtime monitor arus serta tegangan listrik dengan sistem berbasis online ditujukan pada Gambar 1. Alur sistem dalam pengendali dan pemantau arus tegangan pada terminal listrik rumah tangga berbasis IoT [18]. Bisa dijelaskan dalam tahap awal arduinoNano membaca sensor. Kemudian input yang diterima oleh senso akan dikirim ke NodeMCU dalam bentuk paket perintah. Setelah itu data-data yang diterima akan didistribusikan ke sebuah aplikasi agar bisa dimonitor dengan jarak jauh.



Gambar 1. Flowchart System

Dari Gambar 2 dapat kita ketahui perancangan sistem yang akan dibuat untuk *Smart Electric Terminal* yaitu dengan melakukan perancangan project yang dimana rangkaian *hardware* dan sistem harus sinkron dengan benar agar dapat dijalankan. Ada beberapa Sensor yang digunakan dan *microcontroller* untuk menjalankan sistem operasi dari perangkat *hardware*. Dan yang penting juga adalah koneksi wifi harus tersedia karena di sini penulis menggunakan sistem otomatisasi sebagai efektivitas pengguna. Pemantauan juga dilakukan dengan menggunakan *webserver*.



Gambar 2. Flowchart System

### 2.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data untuk penelitian ini berdasarkan data yang diperoleh dari lapangan dan beberapa referensi jurnal diantaranya yaitu “perancangan stop kontak pengendali energi listrik dengan sistem keamanan hubung singkat dan fitur notifikasi berbasis *internet of things*” [19], dan masih banyak lagi. Dengan demikian merujuk pada satu pertimbangan bahwa penelitian ini merupakan kebutuhan utama dalam kehidupan sehari-hari dan berdasarkan refrensi penelitian dengan membandingkan dua sensor arus dan pemutusan listrik otomatis masih belum dilakukan pada penelitian terdahulu [20]. Dalam mengatasi permasalahan yang terjadi, dilakukannya pencarian data mengenai

komponen apa saja yang digunakan sebagai bahan penelitian ditujukan pada Tabel 1.

Pada Tabel 1 merupakan komponen-komponen yang digunakan dalam penelitian. Adapun kegunaan juga terdapat pada tabel untuk membantu dalam memperjelas implementasi sebuah sistem. Selanjutnya yaitu perancangan sistem dan komponen. Dalam hal ini perancangan sistem dan komponen merupakan bagian yang terpenting sebelum melakukan penelitian. Rancangan yang ada berdasarkan data-data yang telah ditemukan, yang nantinya akan digunakan sebagai pedoman dalam perancangan aplikasi dan pembuatan *Smart Electric terminal*.

Tabel 1. Kegunaan Komponen

No	Komponen	Kegunaan
1	NodeMCU ESP2886	Mikrokontroler ( Mengirim data ke internet)
2	Aduino Nano	Mikrokontroler ( Megumpulkan perintah dari sensor dikirim ke NodeMCU )
3	Sensor SCT013	Sensor Arus 10A
4	Sensor ACS712	Sensor Arus 5A
5	Sensor ZMPT1018	Sensor Tegangan 250V
6	Modul Relay	Memutus Daya Listrik otomatis
7	Modul Power Supply	Penghubung Object dengan Sensor
8	Voltage Amper meter AC	Monitoring Kalibrasi Sensor
9	Kabel Jumper	Kabel penghubung
10	LCD Display	Penampil Data
11	Adaptor	Penyalur Arus Listrik
12	Kabel USB	Transfer coding dari Laptop ke Microcontroller

### 2.2. Perancangan Rangkaian

Adapun dalam rancangan yang digunakan untuk merangkai ditujukan pada Gambar 2. Bisa dijelaskan rancangan *Smart Electric Terminal* dapat dilihat seperti gambar yang ada di atas. Microcontroller yang digunakan yaitu NodeMCU dan Arduino Nano, sedangkan sensor yang digunakan yaitu sensor ACS712, sensor SCT013, dan sensor ZMPT101B. Adapun Relay yang digunakan untuk memutus Arus Listrik yang berlebih secara otomatis. Dilengkapi dengan LCD dan *voltage ampere meter* untuk sinkronisasi data yang masuk dari dua terminal yang terhubung dengan peralatan elektronik.

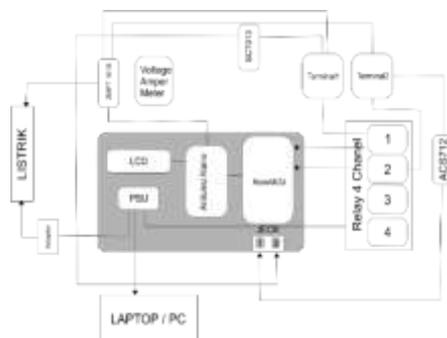
Konsep *Smart Home* sangatlah identik dengan *Internet Of Things* itu sendiri dengan peralatan elektronik saat ini seperti alat rumah tangga yang sehari-hari kita temui sebenarnya dapat dikontrol secara otomatis. Namun sebagian besar pengontrolan masih menggunakan dengan cara manual dan tidak praktis. Di era yang serba digital sekarang banyak solusi yang bisa kita lakukan dengan bantuan alat-alat teknologi. Namun terkadang penggunaan teknologi yang kita gunakan juga tidak dapat terkontrol dengan baik sehingga berpengaruh

Tabel 3. Perbandingan Metode yang diusulkan

Peneliti	Metode	Jumlah Data	Arus 1	Arus 2	Waktu
[2]	IoT	5	1	-	0,20
[3]	IoT	13	1,5	-	0,24
[7]	IoT	2	0,90	-	-
[8]	IoT	4	2,30	-	-
Usulan Kami	IoT	20	0,03	3,29	1,66

*Power Supply* (PSU) yang fungsinya sebagai media transmisi data dari laptop ke *Device Smart Electric Terminal* dan koneksi Adaptor. Rangkaian Smart Electric Terminal sendiri terdiri dari Modul Relay, Sensor SCT013, NodeMCU, Arduino Nano, Sensor Tegangan ZMPT1018, Sensor ACS712, Lampu LED, *Voltage Ampere Meter*, *Module Power Supply* di mana setiap dari bagian ini memiliki kendali berbeda untuk setiap kondisi yang ada. Modul Relay sendiri berfungsi untuk mengatur pemutusan arus listrik yang dikontrol pada stop kontak tersebut. Melalui Modul Relay inilah arus listrik dapat diputus secara otomatis melalui perintah dari NodeMCU yang dikirim oleh user. Sedangkan Sensor ACS712 dan Sensor SCT013 merupakan sensor pengukur arus listrik yang di mana arus akan dipantau oleh sensor ini, jika penggunaan arus berlebih maka kelistrikan akan diputus secara otomatis melalui program pada Arduino Nano sebagai paket lalu dikirim ke NodeMCU. Dipasangkan juga rangkaian lampu LED pada stop kontak tersebut akan terlihat menyala ketika stop kontak mendapat aliran arus listrik, begitu pula sebaliknya.

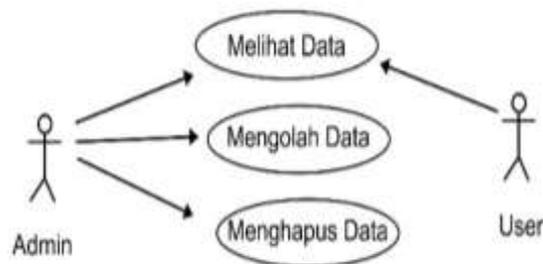
Dengan kemajuan alat ini pengguna tidak perlu khawatir lagi mengenai pengontrolan listrik dengan keterbatasan jarak, karena alat ini dapat di akses menggunakan koneksi Wifi. Dimana sekarang perangkat seperti Smartphone dan Wifi sudah menjadi kebutuhan pokok. Hampir setiap rumah sekarang memiliki dengan alat elektronik tersebut. Maka dari itu perangkat ini sangat efektif untuk permasalahan yang sedang terjadi. Mengusung konsep *Smart Home*, *Smart Electric Terminal* ini sangatlah cocok penggunaannya tidak hanya di rumah-rumah, di perkantoran atau pun sebuah instansi.



Gambar 2. Rancangan Smart Electric Terminal

Karena alat ini sangat lah efektif tanpa harus menggunakan perangkat yang memakan tempat. Smart Electric Terminal ini dilengkapi dengan mikrokontroler

NodeMCU dan Arduino Nano dengan menggunakan perbandingan beberapa sensor tambahan seperti Sensor Arus ACS712 dan Sensor Arus SCT013 dilengkapi dengan Modul Relay untuk memutus listrik secara otomatis yang sangat efisiensi tempat dalam pemasangan alat ini. Hanya dengan Stop kontak, seperangkat rangkaian alat dari *Smart Electric Terminal* dan Koneksi Wifi, kontrol kelistrikan pada suatu rumah dapat dilakukan dengan aman dan nyaman.



Gambar 3. Rangkaian Alur aplikasi

### 2.3. Perancangan Aplikasi

Setelah perancangan rangkaian *Smart Electric Terminal*, selanjutnya perancangan menggunakan *Use Case Diagram* dan *Activity Diagram*. Berikut perancangan menggunakan *Use Case Diagram* dan *Activity Diagram* ditunjukkan pada Gambar 3. *Use Case Diagram* merupakan gambaran kegiatan serta interaksi antar actor dengan kesinambungan satu sama lain dan saling terikat. Dari *use case diagram* kita dapat melihat hubungan yang terjadi pada suatu sistem yang ada. Komponen ini sangat membantu guna menyusun sebuah sistem yang terdiri dari beberapa actor.

Pada sistem *Smart Electric* sendiri terdapat dua actor yang memiliki fungsionalitas yang berbeda. Berikut adalah penjabaran use diagram pada *Smart Electric Terminal*. Pada Gambar 3 merupakan rangkaian alur aplikasi yang terintegrasi dengan *Wifi ESP8266*, memiliki beberapa fungsi sebagai pengelola, pemrosesan, penggunaan yang simpel, & kebutuhan pin serta memory sudah terpenuhi. Nodemcu sudah dilengkapi MicroUSB berfungsi sebagai PSU.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan dalam perancangan dalam pengendali dan pemantau arus tegangan pada terminal listrik rumah tangga berbasis IoT. Peneliti melakukan beberapa tahap dalam melakukan pengujian. Hasil dalam pengujian yang sudah dilakukan ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Pemantauan Arus Tegangan

No	Jumlah Tegangan (Volt Ampere Meter)	Arus 1	Arus 2	Rata-Rata waktu
1	223	0,03	3,29	1,66
2	222,7	0,03	3,29	1,66
3	222,4	0,03	3,29	1,66
4	222,1	0,03	3,29	1,66
5	221,8	0,03	3,29	1,66
6	221,5	0,03	3,29	1,66
7	221,2	0,03	3,29	1,66
8	220,9	0,03	3,29	1,66
9	220,6	0,03	3,29	1,66
10	220,3	0,03	3,29	1,66

Pada Tabel 2 merupakan hasil pengujian dalam pemantauan dan pengendalian arus rumah tangga berbasis IoT. Hasil dalam pengujian tersebut peneliti menggunakan jumlah tegangan yang berbeda beda namun dengan arus yang sama. Hasil dalam pengujian tersebut, bisa di jelaskan yaitu 223 ampere dengan arus 1 sebesar 0,03 dan arus 2 sebesar 3,29. Rata-rata dalam waktu yang digunakan dalam penyusutan tegangan sebesar 1,66 detik. Pada Tabel 3 merupakan perbandingan usulan peneliti dengan penelitian yang sudah dilakukan. Metode yang digunakan dalam penelitian sebelumnya dengan sekarang yaitu sama. Pengujian yang dilakukan pada penelitian [2] menggunakan jumlah data sebanyak 5 dengan arus sebesar 1 volt ampere meter, waktu yang dihasilkan sebesar 0,20 detik. Namun dalam pengujian tersebut hanya menggunakan 1 arus saja. Penelitian [3] juga menggunakan 1 arus dengan jumlah data sebesar 13 dan arus sebesar 1,5 volt ampere meter. Waktu yang dilakukan pada pengujian tersebut sebesar 0,24 detik. Selanjutnya dalam pengujian yang dilakukan pada [7] hanya menggunakan 2 data dengan arus sebesar 0,90. Pengujian yang pernah ada juga pernah dilakukan oleh [8] dengan jumlah data sebesar 4 dan arus sebesar 0,03. Namun dalam hasil yang diperoleh pada penelitian yang pernah dilakukan sangatlah minim dan kurang akurat. Oleh karena itu peneliti mengembangkan beberapa rancangan untuk meningkatkan hasil yang diperoleh dari hasil pengujian yang sebelumnya dengan jumlah data sebesar 20 yang dapat menghasilkan pada arus 1 sebesar 0,03 volt meter dan arus 2 sebesar 3,29 volt meter. Hasil dalam penyusutan tegangan juga memiliki waktu sebesar 1,66 detik. Hasil tersebut menunjukkan lebih tinggi dalam penyusutan dari segi tegangan dan lebih cepat dari segi waktu.

#### 4. Kesimpulan

Dalam sistem pengendali dan pemantau arus tegangan pada terminal listrik rumah tangga berbasis IoT bisa disimpulkan bahwa perancangan *smart electric terminal* ini dibagi menjadi dua fokus utama yaitu kontroling jarak jauh dan pemutusan arus listrik secara otomatis. Menggunakan dua mikrokontroler NodeMCU dan Arduino Nano juga dilengkapi dengan tiga sensor

pengukuran 2 sensor Arus dan 1 Sensor Tegangan Listrik secara *realtime*. Hasil dalam penelitian ini yaitu 223 ampere dengan arus 1 sebesar 0,03 dan arus 2 sebesar 3,29. Rata-rata waktu dalam penyusutan tegangan sebesar 1,66 detik. Rancangan *Smart Electric Terminal* sangatlah di butuhkan untuk kebutuhan sehari-hari yang membantu permasalahan pada Era sekarang. Pengontrolan pun juga dapat dilakukan secara jarak jauh tanpa memikirkan kendala jarak serta konektifitas.

Kemudian dalam penelitian ini *Smart Electric Terminal* menggunakan satu metode yaitu *Internet of Things*. Diawali dengan survey kebutuhan yang diperlukan untuk merancang sistem, perakitan mengalami banyak kegagalan mulai dari pencocokan sensor yang pas sesuai dengan kebutuhan. Namun sekarang kontroling sudah dapat dijalankan secara otomatis dan rangkaian sistem sudah dapat dijalankan secara baik. Menggunakan metode *Internet of Things* memudahkan monitoring jarak jauh saat berada di luar rumah.

#### Daftar Pustaka

- [1] L. Setiyani, "Perancangan dan Implementasi IoT (Internet of Things) pada Smarhome Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Android," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 10, no. 2, pp. 459–466, 2019.
- [2] F. D. Silalahi, J. Dian, and N. D. Setiawan, "Implementasi Internet Of Things (Iot) Dalam Monitoring Suhu Dan Kelembaban Ruang Produksi Obat Non Steril Menggunakan Arduino Berbasis Web," *J. JUPITER*, vol. 13, no. 2, pp. 62–68, 2021.
- [3] A. Sukmadilaga and S. D. Rosadi, "Upaya Hukum Terhadap Pelanggaran Implementasi Internet Of Things (IoT) Di Bidang Pelayanan Kesehatan Menurut Ketentuan Perlindungan Data Pribadi," *J. Suara Keadilan*, vol. 21, no. 2, pp. 205–221, 2020.
- [4] M. N. Hidayah, R. Alfita, and K. Aji, "Implementasi Internet of Thing untuk kontrol dan monitoring kwh meter pascabayar," *J. Pendidik. Tek. Elektro Undiksha*, vol. 9, no. 3, pp. 161–170, 2020.
- [5] D. A. Wibowo, Suhanto, and Darmadji, "Rancang Bangun Implementasi Internet of Things Kontrol Dan Monitoring Pada Generator Set 2 Kva," 2019.
- [6] T. P. Utomo, "Potensi Implemntasi Internet of Things ( Iot ) Untuk Perpustakaan," *Bul. Perpust. Univ. Islam Indones.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–18, 2019.
- [7] D. B. Pangestu, M. F. Aditya, U. Aulia R, and M. M. Hidayat, "Pengembangan Pondok Pesantren Putri Hikmatun Najiyah Melalui Implementasi Internet Of Things Menuju Era 5.0," *J. Abdi Bhayangkara*, vol. 2, no. 1, pp. 243–249, 2020, [Online]. Available: [http://ejournal.lppm.ubhara.id/index.php/jurnal\\_abdi/article/view/68%0Ahttp://ejournal.lppm.ubhara.id/index.php/jurnal\\_abdi/article/download/68/57](http://ejournal.lppm.ubhara.id/index.php/jurnal_abdi/article/view/68%0Ahttp://ejournal.lppm.ubhara.id/index.php/jurnal_abdi/article/download/68/57)
- [8] P. Prasetyawan, S. Samsugi, and R. Prabowo,

- “Internet of Thing Menggunakan Firebase dan Nodemcu untuk Helm Pintar,” *J. ELTIKOM*, vol. 5, no. 1, pp. 32–39, 2021, doi: 10.31961/eltikom.v5i1.239.
- [9] A. E. Mentaruk, X. B. N. Najoran, and A. S. . Lumenta, “Implementasi Sistem Keamanan Toko Berbasis Internet of Things,” *J. Tek. Inform.*, vol. 15, no. 4, pp. 325–332, 2020.
- [10] A. Mude and L. B. F. Mando, “Implementasi Keamanan Rumah Cerdas Menggunakan Internet of Things dan Biometric Sistem,” *MATRIK J. Manajemen, Tek. Inform. dan Rekayasa Komput.*, vol. 21, no. 1, pp. 179–188, 2021, doi: 10.30812/matrik.v21i1.1381.
- [11] S. Ahdan and E. Redy Susanto, “Implementasi dashboard smart energy untuk pengontrolan rumah pintar pada perangkat bergerak berbasis internet of things,” *J. Teknoinfo*, vol. 15, no. 1, p. 26, 2021, doi: 10.33365/jti.v15i1.954.
- [12] R. D. Rusnawati and R. T. S. Hariyati, “Implementasi IoT Pada Layanan Kesehatan,” *J. Innov. Reseach Knowl.*, vol. 3471, no. 8, pp. 569–574, 2022.
- [13] A. R. Agusta, J. Andjarwirawan, and R. Lim, “Implementasi Internet of Things Untuk Menjaga Kelembaban Udara Pada Budidaya Jamur,” *J. Infra*, vol. 7, no. 2, pp. 95–100, 2019.
- [14] B. C. Johan, A. Noertjahyana, G. budi Wijaya, D. Tjandra, and R. Lim, “Implementasi Internet of Things pada Sistem Cathodic Protection sebagai Proteksi Korosi Besi Beton,” *J. Infra*, vol. 10, no. 01, 2022.
- [15] I. N. B. Hartawan and I. W. Sudiarsa, “Analisis Kinerja Internet of Things Berbasis Firebase Real-Time Database,” *J. Resist. (Rekayasa Sist. Komputer)*, vol. 2, no. 1, pp. 6–17, 2019, doi: 10.31598/jurnalresistor.v2i1.371.
- [16] F. D. Hanggara, “Implementasi Internet of Things Sebagai Langkah Mitigasi Dini Banjir,” *SNAPAN Semin. Nas. Kahuripan*, pp. 252–255, 2020.
- [17] C. Wibisono Darmawan, S. R. U A Sompie, and F. D. Kambey, “Implementasi Internet of Things pada Monitoring Kecepatan Kendaraan Bermotor,” *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 9, no. 14, pp. 91–100, 2020.
- [18] A. F. Ritonga, S. Wahyu, and F. O. Purnomo, “Implementasi Internet of Things (IoT) untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa SMK Jakarta 1,” *Risenologi*, vol. 5, no. 1, pp. 1–8, 2020, doi: 10.47028/j.risenologi.2020.51.57.
- [19] M. T. Setiawan, I. Winarno, and B. Y. Dewantara, “Implementasi Internet Of Things Dalam Rancang Bangun Sistem Monitoring Pada Solar Cell Berbasis Web,” *JEECOM J. Electr. Eng. Comput.*, vol. 3, no. 1, pp. 34–38, 2021, doi: 10.33650/jeecom.v3i1.1981.
- [20] F. Susanto, N. Komang Prasiani, and P. Darmawan, “Implementasi Internet of Things Dalam Kehidupan Sehari-Hari,” *J. IMAGINE*, vol. 2, no. 1, pp. 2776–9836, 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.std-bali.ac.id/index.php/imagine>