

Prototype Pengontrol Serta Pemantauan Pada Arus Dan Beban Trafo 3 Phase Dengan Sistem Internet Of Things (IoT)

Riza Samsinar^{1*}, Fadliondi, Deni Almanda, Rois Ansori

^{*}Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta

Jl. Cempaka Putih Tengah 27 No 27, 10510

^{*}Corresponding Author : riza.samsinar@umj.ac.id

Abstrak

Dalam pengujian system ini dilakukan beberapa kali pengiriman data berupa arus dan tegangan dari masing masing lane listrik serta simulasi jika terjadi konsleting listrik pada salah satu lane. Pengukuran kinerja prototipe kontrol dan pemantauan trafo 3 phase dengan sistem internet of things (iot) untuk pengoperasian jarak jauh berbasis raspberry pi dilakukan menggunakan 6 (enam) buah sensor sebagai masukan terhadap system yang terdiri dari 2 (dua) jenis sensor, yaitu sensor tegangan yang menggunakan jenis ZMPT101b dan sensor arus yang menggunakan jenis TA12-100 pada masing masing sensor mendapatkan tegangan sebesar 5VDC yang disupply oleh IC regulator LM7805, IC tersebut menurunkan tegangan dari masukan tegangan 12VDC yang didapatkan dari adaptor. Pada pengujian yang telah dilaksanakan berdasarkan data yang dilihat pada proses pengontrolan dapat langsung dilihat pada tampilan web dengan proses auto refresh terhadap web setiap 1 detik, dan untuk pengontrolan didapatkan waktu delay terlama yaitu 5 detik dan delay tercepat 1,2 detik. Untuk system proteksi alat ini memutuskan tegangan terhadap beban yang melebihi 3 ampere maka system akan memutus tegangan terhadap beban. Dan setelah banyak pengujian yang telah dijalani akhirnya sistem mendapatkan beberapa hasil salah satu data yang didapatkan melalui pengukuran menggunakan tang ampere 0,066 A, sedangkan data yang didapatkan pada web itu 0,06 A. Terdapat error 10% pada hasil pengujian alat ini, dan hasil pengujian alat ini mendapatkan tingkat keberhasilan di 90%.

Kata kunci : Iot, pembacaan data, Raspberri pi, pyton, website

Abstract

In testing this system, data transmission is carried out several times in the form of currents and voltages from each electric lane as well as simulations in the event of an electrical short circuit on one of the lanes. Measurement of the performance of the 3-phase transformer control and monitoring with the internet of things (iot) system for remote operation based on raspberry pi is carried out using 6 (six) sensors as input to the system which consists of 2 (two) types of sensors, namely a voltage sensor using the ZMPT101b type and a current sensor that uses the TA12-100 type on each sensor gets a voltage of 5VDC which is supplied by the LM7805 regulator IC, the IC reduces the voltage from the 12VDC input voltage obtained from the adapter. In the test that has been carried out based on the data seen in the control process, it can be seen directly on the web display with an auto refresh process on the web every 1 second, and for controlling, the longest delay time is 5 seconds and the fastest delay is 1.2 seconds. For the protection system, this tool decides the voltage against loads that exceeds 3 amperes, the system will cut off the voltage against the load. And after many tests that have been carried out, the system finally gets some results, one of the data obtained through measurements using 0.066 A ampere pliers, while the data obtained on the web is 0.06 A. There is an error of 10% in the test results of this tool, and the test results This tool gets the success rate at 90%.

Keywords : *Iot, data reading, Raspberri pi, pyton, webb*

PENDAHULUAN

Diketahui pendistribusian PLN ada beberapa urutan, yaitu: pembangkit, transformator penaik tegangan, transmisi, transformator penurun tegangan, dari sini bercabang untuk konsumen industri dan konsumen rumahan, konsumen industri memiliki transformator sendiri akan tetapi konsumen rumahan memiliki transformator pada masing masing bloknnya yang jika terjadi masalah harus dimatikan secara manual dan cukup beresiko serta tidak bisa dipantau secara langsung. Dari permasalahan ini, penggunaan kontrol dan pemantauan untuk transformator yang sangat membantu dan efisien dalam pengoperasian tersebut.^[12]

Internet of Things atau disingkat IoT merupakan sebuah hal yang baru berkaitan semuanya dengan internet yang dapat digunakan diseluruh belahan dunia selama memiliki koneksi internet terhadap perangkat yang digunakannya, komunikasi antar perangkat ini membutuhkan server untuk pengimanan data dan pusat kontrolnya supaya dapat dikontrol dan dipantau darimana saja.^[7]

Pada umumnya pengontrolan jarak jauh seperti ini menggunakan koneksifitas menggunakan provider komunikasi, hal ini cukup efektif akan tetapi penggunaan ini ada beberapa kekurangan, contohnya: kecepatan data tergantung sinyal provider (terkadang jika sedang hujan kecepatan pengiriman data melambat), delay yang cukup lama (tidak dapat digunakan untuk pemantauan real time), biaya yang mahal untuk selalu mengirim data (setiap pengiriman data membutuhkan biaya sedikit)^[4], namun dibutuhkan pengiriman data sedikitnya 5 kali/detik.

STUDI PUSTAKA

Pemantauan berbasis internet yang bisa memantau serta mengelola data dari jarak jauh ini menggunakan koneksi internet yang memungkinkan dapat dijangkau dari mana saja selama mendapatkan Jaringan internet^[11]. , Pengolahan (IoT) telah banyak dikembangkan pada beberapa tahun belakangan ini. IoT merupakan sebuah kesatuan koneksi dari

sejumlah perangkat pintar yang berupa sensor, aktuator dan berbagai software yang dapat bertukar data dengan menggunakan koneksi Internet. engan berkembangnya aplikasi IoT pada masa ini, dalam waktu dekat, IoT akan memiliki banyak aplikasi di berbagai domain yang tentunya akan menghasilkan data dalam jumlah besar^[12].

Teori yang digunakan adalah penggunaan internet untuk berkomunikasi antara alat dan sistem secara global, yang dapat memungkinkan pengontrolan dan monitoring dari mana saja dan kapan saja. Tegangan listrik atau beda potensial adalah tegangan yang bekerja pada elemen atau komponen dari satu terminal/kutub ke terminal/kutub lainnya yang dapat menggerakkan muatan listrik. Secara matematis, kerja yang dilakukan untuk menggerakkan suatu muatan sebesar satu coulomb dapat didefinisikan sebagai perubahan energi yang dikeluarkan terhadap

perubahan muatan listrik dengan satuan Volt, dalam pemrosesan tegangan listrik terhadap komponen untuk pengambilan data digital^[13].

Sistem pengiriman data dapat menggunakan modul NRF24L01 dan mengirimkan data secara *wireless* hingga jarak 30 meter Metode monitoring beban intrusif dapat digunakan pada stop kontak pintar untuk mengurangi komponen sensor parameter listrik dengan cara membandingkan karakteristik dengan database yang ada. Algoritma manajemen energi menunjukkan pengurangan penggunaan energi sebesar 0,811 kWmin (0,0134 kWh) setelah penggunaan soket pintar sebagai pengontrol beban selama 24 menit^[14].

METODE

Dalam menyusun dan menyelesaikan penelitian tersebut, maka penulis melakukan beberapa metode, yaitu:

1. Studi Literatur

Metode ini dilakukan dengan mempelajari dan mengumpulkan berbagai sumber seperti buku, jurnal maupun internet yang relevan dengan materi yang dibahas didalam penulisan penelitian.

2. Studi Eksperimental

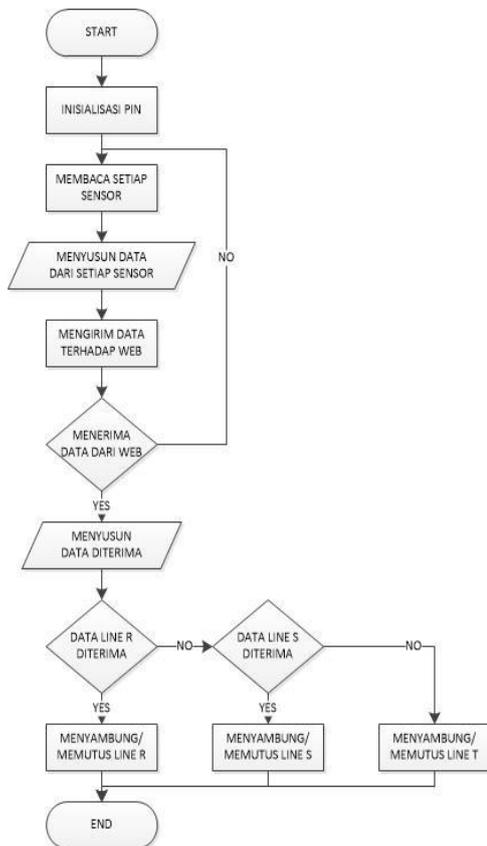
Metode ini dilakukan dengan membuktikan teori-teori yang telah didapatkan, dimana proses ini dilakukan dengan beberapa tahap, yaitu :

a. Perancangan

Dalam perancangan penelitian ini, penulis terlebih dahulu merancang konsep atau bentuk dari alat peraga sederhana dengan memperhitungkan peletakan komponen yang terdapat didalamnya meliputi: Raspberry PI, Papan PCB, Arduino pro micro, sensor tegangan, sensor arus, MCB, relay. Selain itu penulis juga merancang perangkat lunak yang akan digunakan untuk pengolahan data website, dengan tujuan agar penulis mendapatkan hasil dari pengujian alat tersebut.

1) Proses dalam sistem secara paralel.

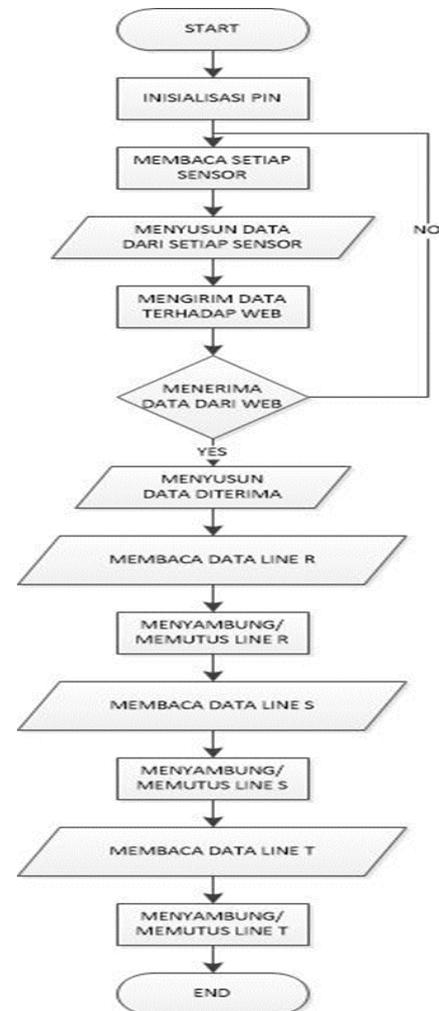
Dalam pengujian secara paralel ini dilakukan dengan percobaan pada alat satu persatu bagian, dimulai dari rangkaian R, lalu S, dan yang terakhir pada rangkaian T dengan percobaan alat dengan daya yang sama secara bergantian.



Gambar 1. Alur Proses Sistem Paralel

2) Proses dalam sistem secara Seri

Dalam pengujian secara seri ini dilakukan dengan percobaan pada alat secara bersamaan, dimulai secara bersamaan dengan percobaan alat yang berbeda kapasitas daya.



Gambar 2. Alur proses system seri

3) Pembuatan

Pembuatan prototype kontrol dan pemantauan trafo 3 pase ini disesuaikan dengan konsep yang telah dirancang. Begitupun pembuatan perangkat lunak yang menggunakan pemrograman Python dan Arduino IDE.

3. Uji coba

Tahap akhir adalah uji coba mengaliri listrik dan melakukan simulasi konsleting yang dapat memicu kebakaran bahkan kerusakan pada trafo serta melakukan analisa kerja pada

perangkat keras berupa prototype kontrol dan pemantauan trafo 3 fase apakah karakternya sudah sesuai dengan perancangan dan pada perangkat lunak berupa pengolahan data apakah sudah sesuai dengan rancangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pengujian dan hasil ini akan dilakukan pengujian supaya dapat mengetahui apakah monitoring dan kontrol trafo 3 phase yang dirancang sudah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Pengujian dilakukan pada perangkat lunak (website) maupun perangkat keras (alat peraga) sebelum alat kontrol dan monitoring trafo 3 phase ini digunakan. Setelah ini akan dilakukan pengujian secara langsung dengan memberi sumber tegangan AC (Alternative Current) terhadap alat guna mendapatkan data yang sesuai dengan keadaan pada saat itu.

1. Pengujian Sistem Keseluruhan

Dalam pengujian ini diperlukan beberapa tahapan untuk mengoperasikan dan mengaktifkan alat tersebut, berikut prosedur pengaktifan alat :

- a. Hidupkan router dengan pengaturan SSID “Trafo” dan PASS “12345678”
- b. Sambungkan sumber tegangan yang diperlukan alat, terdapat 3 sumber tegangan yang diperlukan, yaitu:
 - 1) Adaptor 12 Volt DC yang dihubungkan pada board
 - 2) Adaptor 5 Volt DC dengan kabel micro USB yang dihubungkan terhadap Raspberry Pi
 - 3) Stecker yang dihubungkan langsung terhadap stopkontak 220VAC
 - a) Buka link <https://gardu-monitoring-prototype.herokuapp.com/dashboard-admin> untuk dibuka oleh operator.
 - b) Buka link <https://gardu-monitoring-prototype.herokuapp.com/dashboard> untuk dibuka oleh umum. Hasil penelitian dibahas dan dibandingkan dengan hasil penelitian dari artikel yang diacu, jika mungkin.

2. Pengujian Phase R, S, T Secara Paralel

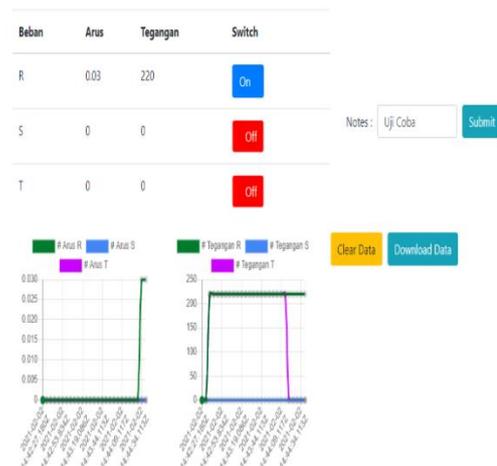
Berikut pengujian lampu 5watt pada phase R,S,T ditunjukkan pada gambar menunjukkan lampu 5watt tersebut menyala dengan baik dan pengujian berikutnya dilakukan dengan mengukur besar arus dengan menggunakan tang

amper. Berikut pengujian besar arus dengan beban lampu 5watt pada phase R,S,T ditunjukkan pada gambar berikut ini :



Gambar 3. Percobaan phase R,S,T dengan tang ampere

Tang ampere menunjukkan angka 0.03 Ampere, data ini dikirim terhadap website dengan sambungan wifi yang dapat dilihat pada *link* operator. Berikut tampilan web percobaan beban lampu 5watt pada phase R,S,T ditunjukkan pada gambar dibawah ini :



Gambar 4. Pengujian Phase R,S,T pada website

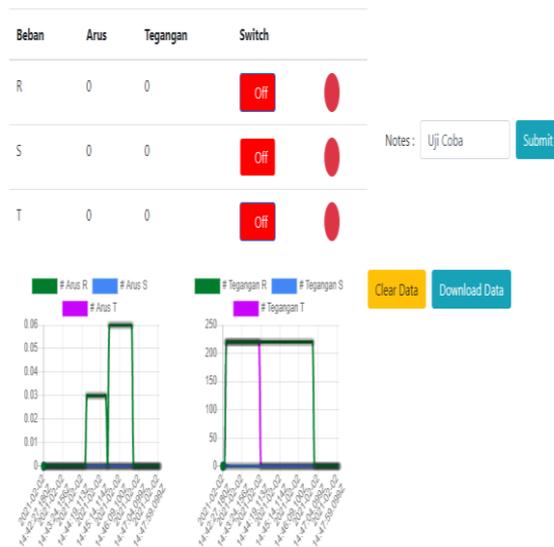
Pengujian selanjutnya dilakukan dengan pemberian beban besar berupa *hotgun* dengan daya sebesar 1500watt, pada percobaan kali ini menunjukkan bahwa alat melakukan *cut-off* terhadap relay R,S,T dengan cara mengaktifkannya guna memutus arus.



Gambar 5. Pengujian Phase R,S,T dengan beban Hotgun 1500 watt



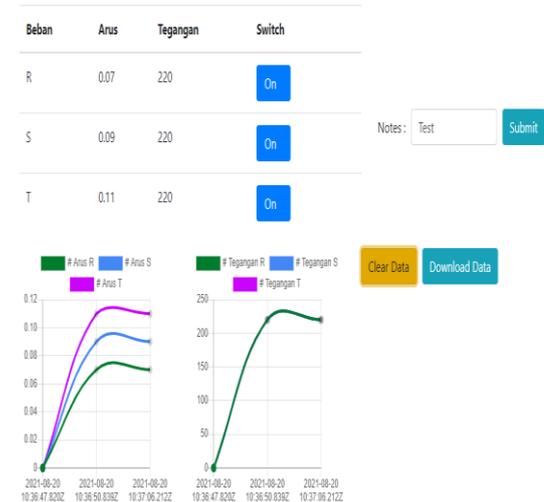
Gambar 7. Pengujian Lampu Aktif pada phase R,S,T



Gambar 6. Tampilan pada website setelah Phase R,S,T mendapatkan beban lebih.

3. Pengujian Phase R,S,T Secara Seri

Pada pengujian di phase R, S, dan T dilakukan beberapa percobaan, percobaan pertama dilakukan dengan memberikan beban berupa lampu dengan daya 15 watt untuk phase R, 20 watt untuk phase S, dan 25 watt untuk phase T. Berikut pengujian lampu aktif pada phase R, S, dan T ditunjukkan pada gambar dibawah ini :



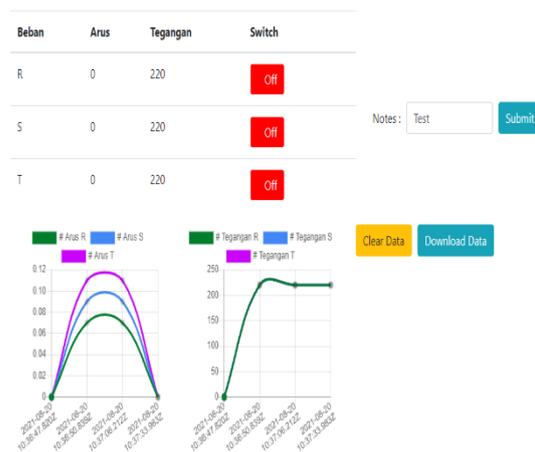
Gambar 8. Tampilan Web Percobaan beban lampu di phase R,S,T.

Percobaan ke dua dilakukan dengan tidak memberikan beban terhadap masing masing phase. Berikut pengujian lampu tidak aktif pada phase R, S, dan T ditunjukkan pada gambar dibawah.



Gambar 9. Pengujian Lampu Tidak Aktif Pada Phase R, S, dan T

Berdasarkan pada gambar 7 menunjukkan tidak ada beban yang melawati masing masing phase, data ini dikirim terhadap website dengan sambungan wifi yang dapat dilihat pada link operator. Berikut tampilan web percobaan tanpa beban lampu pada phase R, S, dan T, ditunjukkan pada gambar dibawah ini :



Gambar 10. Tampilan Web Percobaan Tanpa Beban Lampu Pada Phase R, S, dan T

KESIMPULAN

Bisa disimpulkan bahwa berdasarkan hasil pengujian, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengujian sensor dinyatakan berhasil dikarenakan pembacaan data sensor terhadap

alat sesuai. Actuator relay dinyatakan berhasil dikarenakan perubahan kondisi yang diberikan. Pengujian terhadap beberapa lampu dengan menggunakan tang ampere dengan nilai tertentu dan sesuai dengan tampilan pada web.

2. Pengujian terhadap website berhasil berdasarkan data real dengan alat ukur sesuai dengan nilai pada website secara realtime dengan pengiriman data melalui jaringan WiFi dan Raspberry pi.
3. Pada pengujian terdapat data aktualnya 0.066 terbaca pada web 0.06 terdapat error 10% berarti pengujian ini mendapatkan tingkat keberhasilan 90%.
4. Pada pengujian terdapat error dikarenakan oleh banyak factor seperti salah satunya yaitu banyak nya sensor yang digunakan.
5. Metode pengontrolan jarak jauh menggunakan internet (IoT) bekerja dengan maksimal, dengan cara sensor mengirim data pada mikrokontroller dan mikrokontroller memproses data untuk mengirimkan data tersebut terhadap server yang nantinya server dapat diakses oleh konsumen untuk melihat tegangan listrik, arus listrik, dan status. Status disini untuk memberi informasi kepada konsumen jika terjadi gangguan atau hanya perawatan berkala. Penurunan kualitas pembacaan dan pengiriman data pada pengujian dipengaruhi oleh faktor kecepatan Internet yang dipakai

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abidin, Zainal, dkk. 2019. *Rancangan Bangunan Pengoperasian Lampu Menggunakan Sinyal Analog Smartphone Berbasis Mikrokontroler*. Jurusan Teknik Elektro. Sekolah Tinggi Teknologi Nurul Jadid. Probolinggo.
- [2] Soeharwinto, dkk. 2017. *Power Meter Monitoring for Home Appliances Based on Mobile Data Communication*. IEEE, Vols. 978-1-5090-5.17.
- [3] Arifin, Jauhari, Leni Natalia & Hermawansyah. 2016. *Perancang Murottal Otomatis Menggunakan Mikroontroller Arduino Mega 2560*. Program Studi Teknik Komputer, Universitas Dehasen Bengkulu. Bengkulu.
- [4] Hayatul Illahi dan Noveri L. M. 2017. *Analisa dan Evaluasi Penggunaan SCADA*

- Pada Keandalan Sistem Distribusi PT. PLN (Persero) Area Pembagi Distribusi Riau dan Kepulauan Riau.* Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Riau, Riau, 2017.
- [5] Sanjaya, Mada. 2019. *Membuat Robot Menggunakan Raspberry PI + Pemrograman Python.* Penerbit Andi. Yogyakarta.
- [6] Turang dan Octavianus. 2015. *Pengembangan Sistem Relay Pengendalian dan Penghematan Pemakaian Lampu Berbasis Mobile.* Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Bontang. Bontang.
- [7] Ram Kumar. *A Recent Review on IOT Based Techniques and Applications.* IEEE, Vols. 978-1-5386-1441-9.
- [8] Yoyon Efendi. 2018. *Mobile.* Program Studi Teknik Informatika, STMIK Amik Riau, Riau.
- [9] Zaim dan Mukhamad Rif'at. 2014. *Analisa Transformator Daya 3 Fasa 150KV/ 20KV Pada Gardu Indukurangan PLN Distribusi Semarang.* Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang.
- [10] Dikpride Despa, dkk. 2015. *Smart Monitoring of Electrical Quantities Based on Single Board Computer BCM2835.* IEEE, Vols. 978-1-4799-9863-0.
- [15] <https://www.insinyoer.com/prinsip-kerja-transformator/>
- [11] Dlnya Abdulahad Aziz. 2018. *Websserver Based Smart Monitoring System Using ESP8266 NodeMCU Module.* Computer Technical Engineering, AL-KITAB University, Iraq, International Journal of Scientific & Engineering Reaserch, Vol. 9, Issn 2229-5518.
- [12] M. Nagakannan, dkk. 2018. *A Recent Riview On IoT Based Techniques and Aplication.* School of Computing. Calasingan Academy of Reaserch and Education, Taminaldu, India. IEEE 978-1-5386-1441-9.
- [13] Dikpride Despa, dkk. 2015. *Smart Monitoring of Electrical Quantities Based on Single Board Computer BCM2835.* Departemen of Electrical Engineering, University of Lampung, Indonesia, IEEE 987-1-4799-9863-0.
- [14] Indra Dwisaputra, dkk. 2021. *Kontrol dan Monitoring Stop Kontak Berbasis Android.* Jurusan teknik elektro dan informatika, Politeknik manufaktur negeri Bangka Belitung, RESISTOR Vol. 4 No. 1. <http://ngelistrik.com/2018/09/11/bagaiman-a-listrik-sampai-ke-rumah-kita>
<https://pritawidyaningtyas.wordpress.com/2015/09/15/apa-itu-iot/>