



Perancangan Sistem Pemantauan Arus Bocor Arester secara terus menerus berbasis web menggunakan NodeMCU

Shindy, A.U¹, Novizon ^{*2}, Rosnita, R¹

¹ Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Ekasakti, Padang

² Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas, Padang

E-mail: au.shindy25011995@gmail.com

Informasi Artikel

Diserahkan tanggal:

16 Desember 2022

Direvisi tanggal:

16 Januari 2022

Diterima tanggal:

30 Januari 2022

Dipublikasikan tanggal:

31 Januari 2023

Digital Object Identifier:

10.21063/JTE.2023.31331201



Abstrak

Petir dapat terjadi sebagai akibat dari kemungkinan perbedaan antara awan dan tanah atau antara awan. Muatan negatif (elektron) akan berpindah dari awan ke bumi atau sebaliknya jika beda potensial antara awan dan bumi cukup besar. Saat muatan ini dilepaskan melalui proses tersebut, akan terjadi ledakan keras yang kita sebut sebagai sambaran petir. Kelebihan beban biasanya menyebabkan kerusakan pada trafo, yang dapat membahayakan isolasi trafo dan trafo itu sendiri. Kerusakan trafo dapat mempersingkat masa pakai alat dan oli, karena trafo panas dapat mengakibatkan korsleting yang meledakkan trafo. Kerangka memeriksa berapa banyak kekuatan yang telah dilakukan secara umum dengan pendirian instrumen penaksir kelistrikan pada papan trafo sebelum masuk timbunan. NodeMCU merupakan sebuah sistem minimum yang didalamnya tersedia sebuah mikrokontroler dan modul WiFi, pada sistem ini NodeMCU digunakan sebagai pemroses dari sistem penginputan data, penerimaan data dan sistem pemroses GPS. Sistem yang akan dibuat ini membutuhkan sedikit pin dan sedikit memori sebagai pemroses, sehingga pemilihan NodeMCU untuk papan kontrol sudah tepat.

Kata kunci: NodeMCU, arus bocor, perancangan

1. PENDAHULUAN

Petir dapat terjadi sebagai akibat dari kemungkinan perbedaan antara awan dan tanah atau antara awan. Muatan negatif (elektron) akan berpindah dari awan ke bumi atau sebaliknya jika beda potensial antara awan dan bumi cukup besar. Saat muatan ini dilepaskan melalui proses tersebut, akan terjadi ledakan keras yang kita sebut sebagai sambaran petir [1]. Udara adalah media yang dilalui elektron. Indonesia beriklim tropis karena berada di garis khatulistiwa dan merupakan wilayah dengan intensitas petir yang tinggi. Adanya musim hujan berarti negara yang beriklim tropis memiliki intensitas petir yang tinggi. Negara-negara dengan iklim tropis mengalami tingkat sambaran petir yang jauh lebih tinggi daripada negara-negara dengan iklim lain [2].

Salah satu gangguan alam yang sering menimpa saluran transmisi di Indonesia adalah petir, khususnya saluran udara tegangan tinggi. Tegangan lebih (*overvoltage*) terjadi ketika petir menyambar saluran transmisi. tegangan lebih yang ditimbulkan oleh sambaran petir dapat merusak alat secara keseluruhan dapat menyebabkan terhambatnya penyaluran tenaga listrik. Karena sambaran petir memang berpotensi menimbulkan kerusakan, maka dilakukan upaya untuk mengurangi atau menghilangkan risiko tersebut [3 – 4]. Untuk menjaga keandalan proses penyaluran energi listrik ke konsumen, peralatan listrik harus dilindungi dari tegangan lebih.

Arester merupakan salah satu pengamanan terhadap gangguan tegangan lebih. Sangat penting menjaga keamanan peralatan listrik dari bahaya tegangan lebih, terutama dari surja petir dengan tegangan lebih tinggi. Arester biasanya merupakan isolator, tetapi ketika disambar petir, arester menjadi konduktor dengan resistansi rendah dan dapat membawa arus surja ke tanah [3, 5]. Keberhasilan proteksi peralatan listrik

terhadap tegangan lebih, khususnya tegangan lebih surja petir, tidak hanya bergantung pada pemilihan dan pemasangan arester yang tepat tetapi juga pada pemeliharannya.

Bagian resistif dari arus tumpahan tanpa henti adalah petunjuk yang baik untuk menentukan kondisi arester. Masuknya air karena masalah penyegelan, degradasi arester prematur, dan peningkatan suhu di dalam blok arester semuanya dapat mengakibatkan peningkatan arus resistif kontinu [6]. Pengukuran arus bocor arester, yang dilakukan secara online dan kontinu, menjadi dasar dari sebagian besar metode yang diperiksa. Terlepas dari kenyataan bahwa perusahaan pemasok listrik di berbagai negara telah melakukan segalanya, penggunaan server sebagai database yang dapat diakses ponsel masih dalam tahap awal. Peneliti telah melakukan survei lapangan di Indonesia untuk mengumpulkan informasi tentang PT. Informasi bahwa arester dipantau secara manual hanya dua tahun sekali diperoleh pihak PLN [4 – 6]. Semua jenis alat pemantau ini ditempatkan di dekat arester konduktor bawah dan dicatat oleh operator setiap dua tahun sekali. Pendekatan ini sangat tidak efektif dan berisiko tidak mendeteksi arester kondisi dengan benar. Ia juga kesulitan memantau arester yang digunakan pada saluran transmisi yang membentang ratusan kilometer.

Kelebihan beban biasanya menyebabkan kerusakan pada trafo, yang dapat membahayakan isolasi trafo dan trafo itu sendiri. Kerusakan trafo dapat mempersingkat masa pakai alat dan oli, karena trafo panas dapat mengakibatkan korsleting yang meledakkan trafo. Kerangka memeriksa berapa banyak kekuatan yang telah dilakukan secara umum dengan pendirian instrumen penaksir kelistrikan pada papan trafo sebelum masuk timbunan.

Salah satu kebutuhan utama bagi banyak kegiatan berbasis masyarakat adalah energi listrik. Energi listrik juga dimanfaatkan dalam kegiatan perkantoran dan pembelajaran di perguruan tinggi. Tegangan, arus, dan daya listrik adalah semua komponen listrik yang dapat berdampak pada kualitasnya. Kebutuhan pasokan energi listrik akan terus berkembang seiring dengan perkembangan populasi dan level manusia peningkatan inovasi. Energi listrik memegang peranan penting dalam kehidupan karena hal tersebut. Namun, seiring meningkatnya permintaan energi listrik, sumber daya alam yang terbatas menghadapi tantangan dalam penyediaan energi listrik. Ada banyak upaya untuk mengatasi masalah ini sebelum penerapan sistem pemantauan sebagai metode yang efektif untuk perawatan transformator diusulkan.

Topik penting penelitian adalah beban sistem distribusi tenaga listrik dari pembangkit listrik ke konsumen. Dalam hal pendistribusian, tenaga listrik ini melalui beberapa tahapan, mulai dari pembangkit listrik kemudian melalui jaringan transmisi (SUTET) hingga ke gardu induk. Listrik dialirkan dari gardu induk ke jaringan distribusi primer (SUTM) kemudian langsung ke jaringan distribusi sekunder (SUTR) melalui gardu distribusi. Karenanya Kemampuan kerangka dispersi tenaga listrik untuk menyirkulasikan kekuatan ke pihak-pihak klien melalui organisasi tegangan rendah (SUTR), sedangkan saluran transmisi mengirimkan daya tegangan tinggi tambahan ke beban berfokus pada kekuatan yang sangat besar (melalui organisasi sirkulasi).

Sistem tenaga listrik meliputi sistem distribusi. Sistem distribusi ini berguna untuk menyalurkan listrik ke konsumen dengan sumber listrik massal. Dengan demikian, pendistribusian tenaga listrik memiliki tujuan sebagai berikut: 1) penyebaran atau pengedaran tenaga listrik ke beberapa titik (klien), dan 2) adalah kerangka tenaga listrik sub-langsung kontak dengan klien, karena daya di habitat beban (klien) dilayani langsung melalui jaringan diseminasi Kerangka sirkulasi penting untuk kerangka tenaga listrik. Sistem distribusi ini berguna untuk menyalurkan listrik ke konsumen dengan sumber listrik massal. Dengan demikian penyaluran tenaga listrik mempunyai tujuan sebagai berikut: 1) merupakan hubungan sistem tenaga listrik sub langsung dengan pelanggan akibat adanya suplai tenaga listrik di pusat-pusat beban (pelanggan) yang dilayani langsung oleh jaringan distribusi; dan 2) merupakan pendistribusian atau pendistribusian tenaga listrik ke beberapa lokasi (pelanggan) [8, 10].

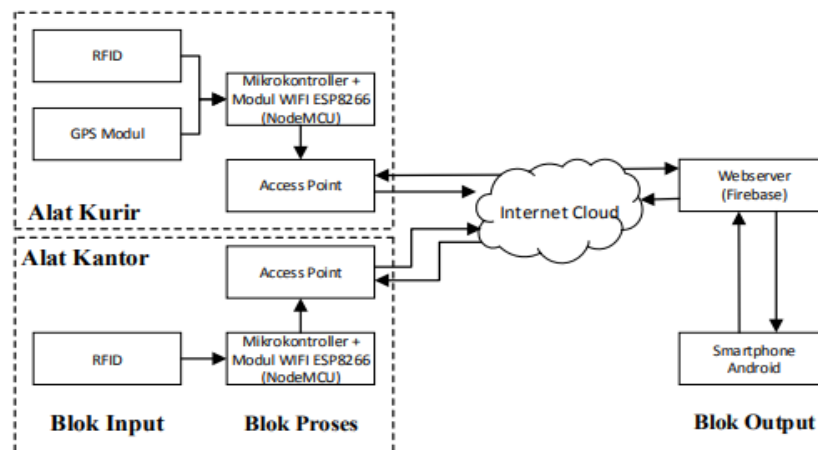
Dalam tenaga listrik, salah satu peralatannya adalah transformator Melalui kopling magnet, trafo dapat mengubah daya listrik dari sesuatu yang bertegangan tinggi ke tegangan rendah atau mengubah tegangan rendah menjadi tegangan tinggi dengan frekuensi dan rasio yang sama. Sebagai perbandingan, tegangan antara sisi primer dan sekunder transformator seseorang berbanding lurus dengan rasio jumlah

belokan dan berbanding terbalik dengan rasio arus; transformator ini beroperasi berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik.

2. METODE PENELITIAN

Perancangan Sistem

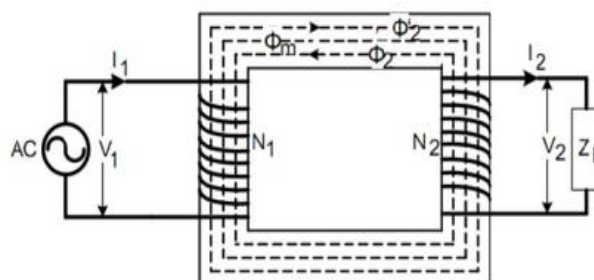
Pada perancangan sistem monitoring barang ini, secara umum terdapat tiga bagian penyusun sistem yaitu bagian masukan (input), pemroses (process), dan keluaran (output). Tiga bagian inilah yang menyusun keberhasilan sistem untuk dapat bekerja seperti apa yang diinginkan. Berikut blok diagram sistemnya dapat dilihat pada:



Gambar 1. Blok diagram sistem pemantau arus bocor arester

NodeMCU merupakan sebuah sistem minimum yang didalamnya tersedia sebuah mikrokontroler dan modul WiFi, pada sistem ini NodeMCU digunakan sebagai pemroses dari sistem penginputan data, penerimaan data dan sistem pemroses GPS. Sistem yang akan dibuat ini membutuhkan sedikit pin dan sedikit memori sebagai pemroses, sehingga pemilihan NodeMCU untuk papan kontrol sudah tepat [7, 9].

Untuk memungkinkan arus primer mengalir, koil ini akan membuat loop tertutup [6]. Induksi, juga dikenal sebagai induksi diri, terjadi di dalam kumparan sebagai akibat dari fluks pada kumparan primer. Fluks magnet terbentuk di sekitar kumparan sekunder sebagai akibat pengaruh induksi dari kumparan primer, juga dikenal sebagai induksi timbal balik, pada kumparan sekunder juga. Aliran opsional akan mengalir dengan asumsi sirkuit bantu ditumpuk, sehingga energi listrik dapat dialihkan oleh muatan.



Gambar 2. Koil sistem

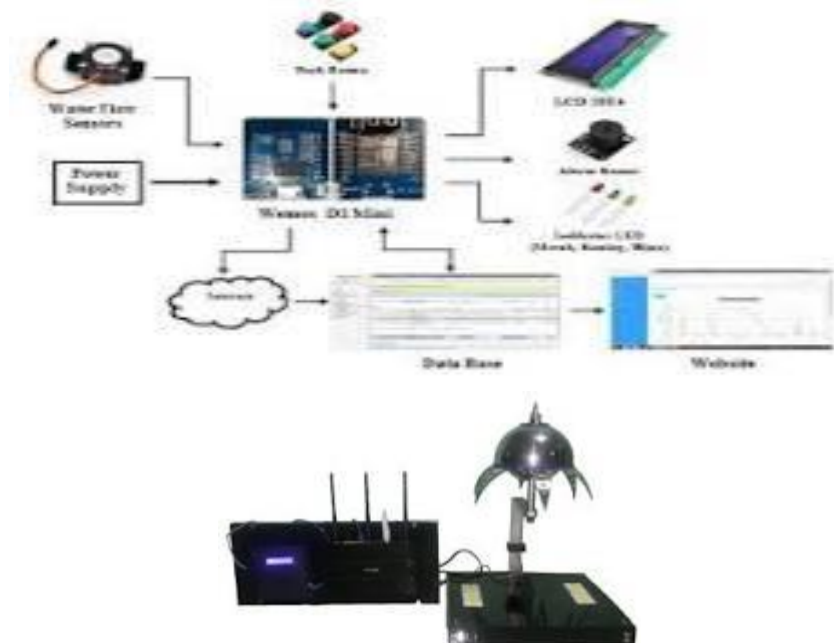
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Sistem Monitoring

Sistem pemantauan adalah sistem pelaporan atau peninjauan berulang yang mengambil tindakan atas informasi dalam bentuk proses. Karena kami tidak dapat memprediksi kapan masalah jaringan komputer akan terjadi, pemantauan yang efektif memerlukan pengawasan waktu nyata. Hal ini menyulitkan teknisi jaringan untuk memonitor kondisi jaringan karena harus standby setiap saat dan tidak selalu memonitor

dalam kondisi baik. Akibatnya, informasi peringatan yang ditampilkan mungkin terlewatkan, yang akan menunda penyelesaian masalah.

Monitoring akan memudahkan penggunaanya dalam mengawasi, menganalisa, maupun mengendalikan suatu sistem secara langsung. Sistem monitoring mampu menyediakan informasi yang dibutuhkan oleh pengguna dengan konsep yang SMART (Specific, Measurable, Attainable, Relevant, and Timebound).



Gambar 3. Proses pengujian sistem

3.2 Manajemen Tranformator Distribusi

Manajemen energi listrik dapat menjelaskan bagaimana mendapatkan hasil yang efisien dalam pendistribusian energi listrik. Transformator Manajemen adalah salah satu pendekatan yang telah diusulkan sebagai salah satu pilihan. Pengelolaan trafo Pendekatan yang diusulkan membahas pengelolaan trafo distribusi yang tersedia di gudang dan dipasang di jaringan. Manajemen trafo akan dapat mengatur rute dengan memperoleh data energi dari trafo tersebut melalui audit. Dengan manajemen trafo, meskipun persediaan trafo terbatas, namun tetap dapat digunakan secara maksimal.

Pasokan trafo yang cukup dan memadai diperlukan untuk melakukan pemeliharaan trafo. Realitas di lapangan transformator yang dapat diakses tidak terlalu benar untuk dibentuk. Tidak adanya trafo ketidakmampuan menyediakan anggaran untuk perawatan trafo dapat berdampak pada ketersediaan trafo ini. Oleh karena itu, trafo, Anda tidak dapat memperoleh sebanyak yang Anda inginkan. Dengan kondisi seperti ini kemudian PLN punya jawaban yang digunakan untuk membatasi kemalangan karena energi kekuatan yang tidak diarahkan seperti yang diharapkan, khususnya dengan melakukan dewan energi listrik

3.3 Realisasi Hardware

Mikrokontroler yang digunakan adalah Modul NodeMCU ESP8266 untuk mengolah data sensor sekaligus pengiriman data ke database website. Sensor yang digunakan yaitu sensor ultrasonik HC-SR04 yang berfungsi untuk mengukur jarak ketinggian air. Power supply yang dipakai menggunakan baterai, dalam pengisian dayanya menggunakan panel surya. Wujud fisik hasil realisasi hardware prototype early warning system dan pemantauan ketinggian permukaan air berbasis Internet of Things (IoT) dapat dilihat di bawah ini.



Gambar 4. Prototipe alat pemantau arus bocor

Hardware dalam prototipe tersebut dibedakan menjadi 4 blok diantaranya: sumber energi, input, proses, dan output. Blok pertama yaitu 69 sumber energi, pada alat ini sumber daya menggunakan baterai 12 volt, untuk pengisian baterai menggunakan solar cell. Alat ini membutuhkan tegangan 5 Volt maka diperlukan rangkaian step down untuk menurunkan tegangan dari 12 Volt ke 5 Volt DC. Selanjutnya blok input terdiri atas sensor ultrasonik HC-SR04 yang berfungsi untuk mengukur ketinggian permukaan air, sensor ini terdiri dari 4 pin yaitu: VCC, GND, Triger dan Echo.

Triger masuk ke pin D2 mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan Echo masuk ke pin D3 mikrokontroler NodeMCU ESP8266. Lebih lanjut tahapan proses pemantauan ketinggian permukaan air berbasis IoT menggunakan Modul NodeMCU ESP8266 sebagai pengolah data. Data yang diterima oleh Modul NodeMCU ESP8266 adalah data yang terbaca oleh sensor ultrasonik HC-SR04. Dalam pengolahan data, mikrokontroler NodeMCU ESP8266 menggunakan Arduino Software (IDE). Modul NodeMCU ESP8266 digunakan untuk mengirim data ke database, dan data tersebut ditampilkan dalam website.

4. KESIMPULAN

Sistem pemantauan adalah sistem pelaporan atau peninjauan berulang yang mengambil tindakan atas informasi dalam bentuk proses. Karena kami tidak dapat memprediksi kapan masalah jaringan komputer akan terjadi, pemantauan yang efektif memerlukan pengawasan waktu nyata. Hal ini menyulitkan teknisi jaringan untuk memonitor kondisi jaringan karena harus standby setiap saat dan tidak selalu memonitor dalam kondisi baik. Akibatnya, informasi peringatan yang ditampilkan mungkin terlewatkan, yang akan menunda penyelesaian masalah. Monitoring akan memudahkan penggunaannya dalam mengawasi, menganalisis, maupun mengendalikan suatu sistem secara langsung. Sistem monitoring mampu menyediakan informasi yang dibutuhkan oleh pengguna dengan konsep yang SMART.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Danniswara, A., Christyono, Y., & Sukiswo, S. (2020). Perancangan Sistem Pengukuran Arus dan Proteksi Arus Lebih Pada Sistem Kontrol dan Monitoring Stop Kontak. *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 9(3), 390-398.
- [2] Indah, A., Hulukati, S. A., & Malago, Y. (2022). Rancang Bangun Sistem Monitoring Arus Bocor Isolator. *Electrician*, 16(1), 110-115.
- [3] Naiborhu, R. (2017). Pengujian dalam Penggunaan dan Diagnosis Arrester Metal Oxide tanpa Celah. *Jetri: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 11(2).
- [4] Puspitaningtyas, E. R., Nisworo, S., & Trihasto, A. (2020, October). Prediksi Sisa Usia Pakai Arrester Zno Transformator Utama Berdasarkan Pengukuran Arus Bocor Resistif Korektif Menggunakan Metode Regresi Polinomial. In *Senaster" Seminar Nasional Riset Teknologi Terapan"* (Vol. 1, No. 1).
- [5] Febriansyah, R., & Goeritno, A. (2019). Pemanfaatan Switch Mode Power Supply Berbantuan Mikrokontroler untuk Penginjeksian Tegangan Impuls pada Lightning

- Strike Counter. *Jurnal EECCIS*, 13(3), 120-127.
- [6] Harsono, B. B. S. D. A., & Istiqomah, I. (2021). PENGARUH PEMBUMIAN KAKI TOWER TERHADAP PERKIRAAN OUTAGE RATE SALURAN UDARA 150 KV SAAT TERJADI SAMBARAN PETIR. *Jurnal Technopreneur (JTech)*, 9(2), 84-89.
- [7] Arranda, D. F. (2017). *Kontrol Lampu Ruangan Berbasis Web Menggunakan NodeMCU ESP8266* (Doctoral dissertation, STMIK AKAKOM Yogyakarta).
- [8] Aji, K. P., Darusalam, U., & Nathasia, N. D. (2020). perancangan sistem presensi untuk pegawai dengan rfid berbasis IOT menggunakan nodeMCU ESP8266. *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, 5(1), 25-32.
- [9] Ulumuddin, U., Sudrajat, M., Rachmildha, T. D., Ismail, N., & Hamidi, E. A. Z. (2018, January). Prototipe Sistem Monitoring Air Pada Tangki Berbasis Internet of Things Menggunakan NodeMCU Esp8266 Dan Sensor Ultrasonik. In *Prosiding-Seminar Nasional Teknik Elektro UIN Sunan Gunung Djati Bandung* (pp. 100-105).
- [10] Heryanto, A., Budiarto, J., & Hadi, S. (2020). Sistem nutrisi tanaman hidroponik berbasis internet of things menggunakan NodeMCU ESP8266. *Jurnal Bumigora Information Technology (BITe)*, 2(1), 31-39.