



RANCANG BANGUN SMART GENERATOR SET BERBASIS INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN APLIKASI BLYNK

Ricardo Martua Pasaribu¹, Muhammad Diono S.ST., M.T.²

¹Teknik Elektronika Telekomunikasi, Politeknik Caltex Riau, Rumbai, Pekanbaru, 27265

²Teknik Elektronika Telekomunikasi, Politeknik Caltex Riau, Rumbai, Pekanbaru, 27265

E-mail: ricardo17tet@mahasiswa.pcr.ac.id

Abstract

At this time, the system for replacing electric power when it goes out using a generator set still uses a manual power replacement system, turning on the Generator Set and monitoring the Generator set manually by using human control. The use of human control is not practical nowadays, because the owner of the house or building when the electricity goes out must turn on the Generator Set and transfer the power manually, which in this process requires a very long time and excessive energy. The main objective of this research is to create a sophisticated Generator Set system with the help of IOT, which will later be named Smart Generator Set. Smart Generator Set features automatic power supply change, automatic generator set turn on and Generator Set monitoring via Android Application. To implement this feature, the Smart Generator Set works using the principle of Automatic Transfer Switch and Automatic Main Failure with the help of the NodeMCU microcontroller. Testing the transfer of the power supply from PLN to the Generator Set or from the Generator Set to PLN is said to be almost perfect, with a very fast rate of power transfer. In several tests, the resulting displacement time lag is always under 10 seconds. Sensor testing for monitoring Generator Sets has a very good level of precision. Where in several samples of testing each sensor obtained a level of accuracy and precision above 95%.

Keywords : *Microcontroller, Android Application, Generator Set, Automatic Transfer Switch, Automatic main Failure.*

Abstrak

Pada saat ini, sistem penggantian daya listrik saat padam menggunakan generator set masih menggunakan sistem pergantian daya manual, menghidupkan Generator Set dan memonitoring Generator set secara manual yaitu dengan menggunakan kontrol manusia. Penggunaan kontrol manusia kurang praktis pada zaman sekarang, karena pemilik rumah maupun gedung pada saat listrik padam harus menghidupkan Generator Set dan memindahkan daya secara manual, dimana pada proses tersebut membutuhkan waktu yang sangat lama dan tenaga berlebih. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk membuat sistem Generator Set canggih dengan bantuan IOT, yang nantinya akan dinamai Smart Generator Set. Smart Generator Set memiliki fitur penggantian daya otomatis, menghidupkan Generator Set otomatis dan memonitoring Generator Set melalui Aplikasi Android. Untuk menerapkan fitur ini Smart Generator Set bekerja menggunakan prinsip *Automatic Transfer Switch* dan *Automatic Main Failure* dengan bantuan mikrokontroler NodeMCU. Pengujian perpindahan daya dari PLN ke Generator Set atau Dari Generator Set



ke PLN dikatakan hampir sempurna, dengan tingkat waktu perpindahan daya yang sangat cepat. Dalam beberapa kali pengujian jeda waktu perpindahan yang dihasilkan adalah selalu dibawah 10 detik. Pengujian sensor untuk memonitoring Generator Set memiliki tingkat kepresisian yang sangat baik. Dimana dalam beberapa sampel pengujian setiap sensor didapatkan tingkat keakuratan dan kepresisian diatas 95%.

Kata kunci : *Mikrokontroler NodeMCU, Aplikasi Android, Generator Set, Automatic Transfer Switch, Automatic Main Failure.*

PENDAHULUAN

Bahwa Ketersediaan energi listrik merupakan salah satu faktor penting di tengah perkembangan teknologi yang sangat pesat. Contohnya untuk keperluan industri kecil dan rumah diperlukan energi listrik yang terus menerus atau kontinyu dalam menjalankan fungsi maupun produksinya. Pada kenyataannya suplai energi listrik dari PLN terkadang mengalami gangguan seperti sumber listrik PLN padam sehingga dibutuhkan back-up suplai utama PLN yang lain, seperti genset. (Maryanto & Sikki, n.d.). Untuk memindahkan sumber daya tersebut ketika terjadinya gangguan/pemadaman listrik masih menggunakan cara konvensional yaitu dengan menyalakan generator set secara manual. Hal ini memerlukan waktu dan tenaga karena harus melakukan setiap waktu ketika terjadinya gangguan/pemadaman listrik untuk itu diperlukan "Sistem Automatic Transfer Switch" yang mampu memback-up ketika listrik padam, dengan tujuan memenuhi kebutuhan listrik secara terus menerus. (Hadi Susanto et al., n.d.). Keadaanya sekarang masih banyak masyarakat yang kurang sadar akan teknologi yang praktis dan efisien salah satunya pemanfaatan *internet of things* (IOT). Dimana *internet of things* merupakan konsep yang bertujuan memanfaatkan koneksi internet yang terhubung secara terus-menerus seperti mengirim data, *remote control* yang terhubung dalam jaringan lokal maupun global.

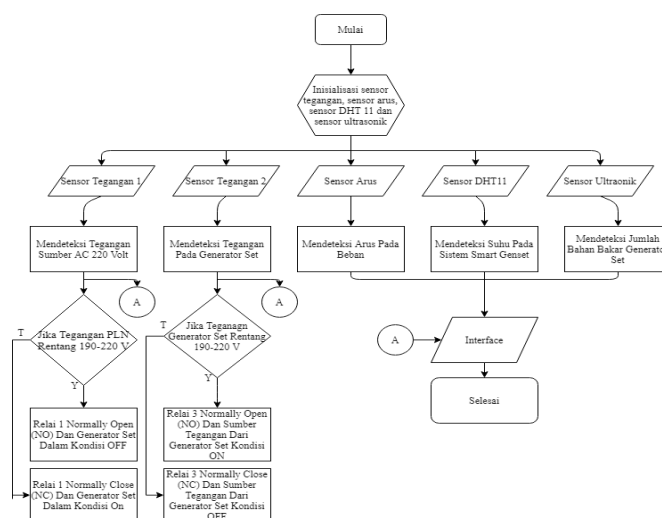
Berangkat dari penjelasan tersebut terdapat potensi besar untuk memanfaatkan sistem automatic yang dipadukan dengan teknologi internet of things. Hal ini memicu penulis untuk menciptakan sebuah sistem yang disebut Smart Generator Set yang berbasis internet of things. Sistem ini dibuat dengan menggunakan *Automatic Transfer Switch* (ATS) dan *Automatic Main Failure* (AMF) yang akan menghidupkan genset ketika sumber listrik PLN padam dan otomatis memindahkan daya dari Generator Set ke PLN serta mematikan genset

ketika sumber listrik PLN kembali menyala dan otomatis memindahkan daya Generator Set ke PLN.

Pada penelitian ini akan difokuskan pada pengembangan, perancangan dan pembuatan *Smart Generator Set Berbasis Internet Of Things* menggunakan mikrokontroler dengan metode *automatic transfer switch* dan *automatic main failure*. Nantinya penelitian ini akan difokuskan pada pemilihan sistem kontrol, perakitan sistem, *interface* sehingga sistem ini dapat berjalan secara otomatis dan dapat dimonitoring melalui Android maupun IOS melalui Aplikasi Bylnk. Melalui alat ini diharapkan dapat mempermudah masyarakat dan dapat mengakses dan mengontrol sistem ini dari mana saja dan kapanpun. Dengan adanya alat ini, masyarakat tidak perlu memerlukan waktu dan tenaga berlebih untuk mengganti daya ketika terjadinya gangguan/pemadaman listrik. *Smart Generator Set* nantinya dapat dimonitoring dan di kontrol melalui antarmuka Aplikasi Bylnk yang dapat diakses melalui Android maupun IOS sehingga lebih memudahkan untuk mengontrol daya PLN, Beban, Suhu, Kelembapan dan Jumlah Bahan Bakar tanpa harus mengecek secara langsung.

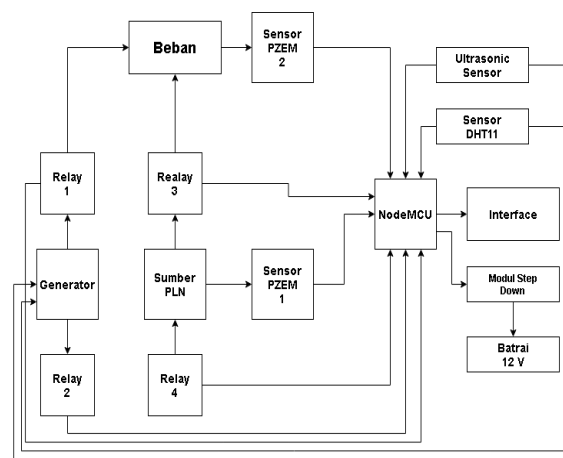
METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimental yang diawali dengan studi literatur, tahap implementasi, perancangan, pembuatan hardware dan software, hingga uji coba. Adapun perancangan *flowchart* sistem seperti pada gambar 1



Gambar 1. Flowchart Sistem

Gambar 1 merupakan *flowchart* sistem yang menjelaskan algoritma sebuah sistem bekerja. Diagram alir berfungsi sebagai acuan dalam membuat listing program. Pada diagram alir berisi penentuan instruksi dari program yang akan dibuat. Diagram alir dapat menunjukkan secara jelas arus pengendalian algoritma, yaitu bagaimana rangkaian pelaksanaan kegiatan. Selanjutnya merancang blok diagram sistem dan perancangan elektronik. Adapun blok diagram sistem dan perancangan elektronik yang dibuat seperti gambar 2



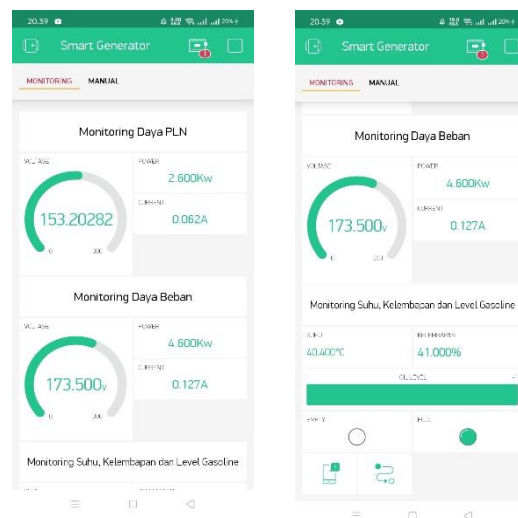
Gambar 2. Diagram Sistem dan Perancangan Elektronik

Gambar 2 merupakan blok diagram dan perancangan sistem keseluruhan dalam Smart Generator Set. Dalam alat ini terdapat sebuah mikrokontroler NodeMCU yang berfungsi sebagai controller, pengolah data sensor dan sebagai pengirim data ke interface melalui wifi. NodeMCU terhubung sensor PZEM 1 memonitor tegangan sumber daya dari PLN yang disalurkan ke beban, jika sumber daya dari PLN berjalan normal seperti biasa maka sumber daya tetap akan disalurkan ke beban melalui sumber daya PLN dan jika sumber daya dari PLN mengalami gangguan maka akan secara otomatis mengganti ke sumber daya cadangan. Pendektesian gangguan sumber daya PLN dideteksi melalui sensor tegangan yang terpasang pada sumber daya PLN adapun gangguan yang dideteksi adalah tegangan, jika informasi tegangan dari sumber daya PLN turun secara drastis maka mikrokontroler akan membaca sumber daya dari PLN tidak berjalan normal, kemudian mikrokontroler memerintahkan relai 3 sehingga Sumber daya dari PLN yang tersalurkan ke beban terputus. Dikarenakan sumber

daya dari PLN berjalan tidak normal maka mikrokontroller akan memerintahkan relai 2 untuk menghidupkan Generator Set dalam waktu 3-5 second. Kemudian mikrokontroller akan memerintahkan relai 1, sehingga sumber daya dari Generator Set tersalurkan ke beban. Kemudian jika sumber daya PLN sudah terdeteksi sensor PZEM 1 kembali normal maka mikrokontroller akan memerintahkan relai 1 untuk memutus sumber daya Generator Set dari beban dan memerintahkan relai 3 agar kembali agar beban terhubung kembali ke sumber daya PLN. Kemudian mikrokontroller akan memerintahkan relai 2 untuk menonaktifkan Generator Set.

Sensor ultrasonik berfungsi untuk memonitoring jumlah bahan bakar pada Generator Set dan sensor DHT 11 berfungsi untuk memonitoring suhu Generator Set. Sensor PZEM 2 hanya berfungsi untuk memberi informasi tegangan dan arus saja kepada client. Monitoring tersebut dapat dilihat melalui interface android atau ios yang menggunakan aplikasi Blynk yang terhubung ke NodeMCU melalui wifi. Adapun tampilan dari interface tersebut dapat

dilihat pada gambar 3



Gambar 3. Interface Android / IOS

HASIL DAN PEMBAHASAN

Smart Generator Set dapat melakukan perpindahan daya secara otomatis dari sumber daya PLN ke sumber daya Genset jika terjadi gangguan pada daya PLN. Smart Generator Set juga dapat memonitoring daya beban, suhu, kelembapan, dan jumlah bahan bakar melalui interface aplikasi android secara real time.

Pengujian sistem ini bertujuan untuk menguji kinerja alat serta hubungan antara perangkat keras dengan perangkat lunak. Dalam artian pengujian ini bertujuan untuk mengetahui alata dan program yang telah dirancang dapat bekerja sesuai dengan apa yang direncanakan. Pengujian dilakukan dengan menguji fungsional alat dan aplikasi. Proses pengujian dilakukan pada sensor PZEM, sensor DHT, sensor Ultrasonik, dan Otomasi. Untuk pengujian otomasi dilakukan dengan melakukan simulasi mematikan dan menghidupkan daya PLN apakah sistem akan berjalan sesuai dengan program yang diberikan. Dari pengujian tersebut di dapatkan data sebagai berikut :

Tabel 1. Pengujian Otomasi

Sumber Daya	Kondisi	Relai 3 (PLN)	Relai 1 (Genset)	Relai 2 (Stater Genset)
PLN	Hidup	Normaly Close	Normaly Open	Normaly Open
	Mati	Normaly Open	Normaly Close	Normaly Close Selama 3 Detik

Dari tabel 1 merupakan hasil pengujian yang dilakukan sebanyak 5 kali, dari data tersebut dapat membuktikan bahwa ketika daya PLN mati maka relai 3 akan memutus sumber daya PLN ke Beban, kemudian relai 2 menghidupkan Genset dan relai 1 menghubungkan daya Genset ke beban begitu juga sebaliknya. Dari pengujian simulasi tersebut juga dilakukan perhitungan delay dalam perpindahan daya. Delay yang terjadi pada perpindahan daya terhitung sangat cepat, dapat diartikan sistem alat ini berjalan dengan efisien dan efektif, untuk delay yang dihasilkan dapat dilihat pada table 2

Tabel 2. Jeda waktu Perpindahan Daya

Percobaan	Perpindahan Catu Daya Dari PLN ke Genset	Perpindahan Catu Daya Dari Genset ke PLN
1	7 Detik	4 Detik
2	8 Detik	7 Detik
3	6 Detik	6 Detik
4	7 Detik	8 Detik
5	5 Detik	5 Detik

Untuk pengujian pada sensor dilakukan dengan mengambil data setiap sensor yang digunakan dan dibandingkan dengan data alat ukur. Dari 10 kali pengujian setiap sensor yang dilakukan didapatkan rata-rata tingkat keakurasian seperti pada table 3

Tabel 3. Tingkat Keakurasian Sensor

Sensor	Tingkat Keakurasian (%)
Sensor PZEM 1	99
Sensor PZEM 2	99
Sensor DHT 11	98.70
Sensor Ultrasonik	95

Adapun sensor yang digunakan adalah sensor DHT 11, Sensor PZEM, Sensor Ultrasonik. Sebagai data perbandingan keakurasian sensor menggunakan alat ukur suhu dan kelembaban, Multimeter dan Alat Pengukur Jarak.

SIMPULAN

Dari penelitian ini yang berjudul Smart Generator Set Berbasis Internet Of Things dapat disimpulkan bahwa semua sistem Smart Generator Set dapat bekerja dengan baik serta pembacaan data sensor nya dapat dimonitoring melalui interface android maupun ios. Untuk



tingkat keakurasian data dari sensor DHT11 diperoleh sebesar 98,70, pembacaan sensor PZEM diperoleh sebesar 99%, pembacaan sensor Ultrasonik diperoleh sebesar 95%. Sistem otomasi pada sistem yang dirancang berjalan dengan sempurna dan jeda waktu yang sangat cepat.

Alat yang dibuatpun mungkin jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu penulis memberikan beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut. Saran yang diberikan adalah dengan penambahan fitur Backup Power UPS pada saat catu daya PLN padam, terlebih dahulu di backup oleh UPS sehingga perangkat tidak padam sampai Genset dalam kondisi hidup. Kemudian dapat mengembangkan dengan mikrokontroler terbaru, serta agar dapat menambahkan fitur menghidupkan Genset secara berkala sehingga Genset dapat dipanaskan walaupun tidak terpakai

DAFTAR PUSTAKA

- Hadi Susanto, N., Teknologi Yogyakarta Jl Ringroad Utara Jombor Sleman Yogyakarta, U., & Sutopo, J. (n.d.). *Sistem Automatic Transfer Switch Berbasis Arduino*. 1–7.
- Maryanto, I., & Sikki, M. I. (n.d.). *Sistem Automatic Transfer Switch (Ats) Automatic Main Failure (Amf) Menggunakan Sms*. 6(1), 19–32.
- Pakpahan, R., Ramadan, D. N., & Hadiyoso, S. (2017). Rancang Bangun Dan Implementasi Automatic Transfer Switch (Ats) Menggunakan Arduino Uno Dan Relai. *Jurnal Elektro Dan Telekomunikasi Terapan*, 3(2), 332–341. <https://doi.org/10.25124/jett.v3i2.302>
- Pakpahan, S., & Agung, A. *RANCANG BANGUN AMF-ATS BERBASIS SIM800L DENGAN FUNGSI MONITORING STATUS SWITCHING PADA GENSET Sahat Martua Parulian Pakpahan Achmad Imam Agung*. 8(1), 81–89.
- Silitonga, D. C. T. *Automatic Transfer Switch Dengan Mikrokontroler*.