



JASEE

Journal of Application and Science on Electrical Engineering

<https://jurnal.widyagama.ac.id/index.php/jasee/index>



RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING GENSET MELALUI NOTIFIKASI APLIKASI TELEGRAM

Husein Romadhoni¹, Gigih Priyandoko², Dedi Usman Effendy³

^{1,2,3}Teknik Elektro Universitas Widyagama Malang, Indonesia

Corresponding email: romadhonihusein@gmail.com

Abstract

Generator set (genset) is a backup power generation system that uses kinetic energy. Generators are usually used when the PLN shutdown. To back up the electricity supply when the PLN shutdown, having a generator is very important in various industry, offices, companies and factories. Because of the importance of the need for Genset, a Genset monitoring system is needed so that generators will always ready to operation at anytime when needed. Telegram is an application that provide services to users to send messages safely and quickly. Telegram can send messages in the form of text, photos, videos and documents. Telegram is available on smartphones, tablets, and even computers, beside of being able to be used on many platforms. Based on the problems above, this research was conducted to design a Genset monitoring system that is urgently needed to support Genset operations based on the Internet of Things, there is monitoring of fuel capacity, battery voltage capacity, temperature around the Genset area which is integrated with Telegram notifications. This monitoring system can make sure that the Genset is ready to operate, and the Telegram notification will appear if one or several systems have problem, so we can take action immediately to solve the problem.

Keywords: Generator Set, Internet of Things, Arduino, Telegram.



p-ISSN : 2721-3625
e-ISSN : 2721-320X

1. PENDAHULUAN

Generator set (Genset) adalah sebuah sistem pembangkit listrik cadangan yang menggunakan energi kinetik. Genset biasa digunakan pada saat suplai listrik dari PLN mengalami gangguan sehingga menyebabkan pemadaman listrik. Pemadaman listrik yang dapat terjadi kapan saja dan dimana saja sehingga menjadikan Genset sebagai solusi sistem jitu dan terhandal yang kehadirannya wajib ada dalam berbagai bidang, mulai dari industri, perkantoran, perusahaan, dan pabrik-pabrik [1]. Karena pentingnya kebutuhan akan Genset tersebut maka sebuah sistem Monitoring Genset sangat diperlukan agar Genset selalu siap untuk bekerja sewaktu-waktu pada saat dibutuhkan.

Pada saat ini sistem monitoring genset yang ada hanya berupa lampu indikator yang terdapat pada Panel Genset, sehingga monitoring perlu dilakukan secara onsite pada sistem tersebut [2]. Dalam kegiatan pekerjaan monitoring Genset selama ini dilakukan oleh seorang teknisi untuk dapat memastikan kesiapan kerja Genset yang dilakukan secara manual dengan melihat langsung di ruang

<https://doi.org/10.31328/jasee>

Received: 26-07-2023

Revised: 27-09-2023

Accepted: 03-10-2023, published by ©UWG Press tahun

Genset mulai dari kapasitas bahan bakar, tegangan Aki, dan suhu di area Genset agar selalu tetap dalam kondisi normal [3].

Aplikasi Telegram adalah salah satu aplikasi yang dapat memberikan layanan kepada pengguna untuk mengirim pesan dengan aman dan cepat. Telegram dapat mengirim pesan berupa teks, foto, video dan dokumen. Telegram tersedia pada smartphone, tablet, dan bahkan komputer, selain dapat digunakan pada banyak platform, Telegram juga dapat dipergunakan secara gratis [4].

Berdasarkan permasalahan di atas, penelitian ini dilakukan untuk membuat rancangan sistem monitoring Genset yang sangat dibutuhkan untuk mendukung operasional Genset yang berbasis Internet of Things yang di dalamnya terdapat monitoring kapasitas bahan bakar, kapasitas tegangan Baterai, suhu pada sekitar area Genset yang terintegrasi dengan notifikasi Aplikasi Telegram. Sistem monitoring ini dapat menjamin Genset untuk siap bekerja, dan akan muncul notifikasi Telegram apabila salah satu atau beberapa sistem mengalami problem, sehingga bisa segera dilakukan action untuk mengatasi problem tersebut.

2. STUDI PUSTAKA

2.1 Internet of Things

Internet of Things atau biasa disingkat IoT dengan membuat konsep yang bertujuan untuk memperluas fungsi dari koneksi internet yang dapat terhubung secara real time. *Internet of Things* sebagai jaringan infrastruktur dunia, yang bisa menghubungkan perangkat elektronik (hardware) dan perangkat lunak (software) melalui pertukaran data dan komunikasi dengan perangkat dan koneksi pengembangan pelayanan. Dengan banyaknya manfaat dari *Internet of Things* dapat memudahkan aktifitas manusia [5].

2.2 Generator Set

Generator set atau biasa disebut sebagai Genset merupakan sebuah perangkat yang dapat menghasilkan listrik yang terdiri dari gabungan Engine dan Generator yang memiliki fungsi sebagai alat pembangkit listrik. Prinsip kerja dari Genset itu sendiri yaitu terdiri dari Engine atau motor penggerak yang menggunakan bahan bakar solar untuk menghidupinya, dan terdiri dari Generator yang merupakan gulungan kawat yang dibuat dari tembaga yang terdiri atas kumparan statis atau Stator dan dilengkapi pula dengan kumparan berputar atau Rotor [6].

2.3 Arduino Mega 2560 Pro

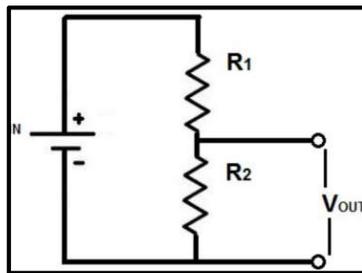
Arduino Mega 2560 Pro adalah board mikrokontroler yang kompatibel dengan Arduino Mega 2560. Board ini memiliki ukuran yang sedikit lebih kecil jika dibandingkan dengan board Arduino Mega 2560 yang memiliki ukuran yang besar . Walaupun berukuran mini, board ini memiliki spesifikasi maupun kecepatan komputasi yang sama dengan Arduino Mega 2560. Board ini bisa diprogram dengan menggunakan aplikasi Arduino IDE. Selain daripada itu, board ini juga menggunakan sebuah port mikro USB yang dapat digunakan untuk mengunduh program dari Arduino IDE ke Arduino Mega 2560 [7].



Gambar 1. Arduino Mega 2560 Pro

2.4 Sensor Tegangan DC

Prinsip kerja dari modul sensor tegangan DC yaitu didasarkan pada prinsip penekanan resistansi, dan dapat membuat tegangan input berkurang hingga 5 kali dari tegangan asli. Modul sensor tegangan tersebut dapat membuat tegangan input mengurangi 5 kali dari tegangan asli. Sehingga sensor hanya dapat membaca tegangan maksimal 25 V. Apabila diinginkan Arduino analog input dengan tegangan 5 V, dan jika untuk tegangan 3,3 V, tegangan input itu sendiri harus tidak lebih dari 16.5 V [6].



Gambar 2. Rangkaian Sensor Tegangan DC

2.5 Sensor PZEM-004T

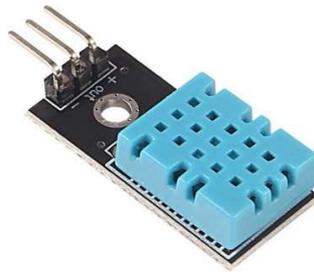
Modul ini merupakan sebuah sensor multifungsi yang memiliki fungsi untuk dapat mengukur tegangan, arus, daya dan energi yang terdapat pada sebuah aliran listrik. Modul tersebut sudah dilengkapi dengan sensor tegangan dan sensor arus yang sudah terintegrasi di dalamnya. Pada penggunaannya, alat ini khusus untuk penggunaan dalam ruangan (indoor) dan beban terpasang tidak diperbolehkan melebihi daya yang sudah ditetapkan [8].



Gambar 3. Sensor Tegangan, Arus dan Frekuensi PZEM-004T

2.6 Sensor Suhu DHT11

Sensor DHT11 adalah sensor yang memiliki kalibrasi sinyal digital yang mampu memberikan informasi dari suhu dan kelembaban. Sensor tersebut tergolong komponen yang memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik, apalagi digandeng dengan kemampuan Mikrokontroler ATmega8. Produk yang memiliki kualitas terbaik, respon pembacaan yang cepat, dan kemampuan anti-interference, dengan harga yang lebih terjangkau. DHT11 memiliki fitur kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi ini disimpan dalam OTP program memory, sehingga pada saat internal sensor mendeteksi sesuatu suhu atau kelembaban, maka module ini membaca koefisien sensor tersebut. Ukurannya yang kecil, dengan transmisi sinyal hingga 20 meter, maka membuat produk ini cocok digunakan untuk berbagai macam aplikasi [9].



Gambar 4. Sensor Suhu dan Kelembaban DHT11

2.7 Sensor Level Volume Bahan Bakar

Sensor Pelampung ini adalah jenis sensor yang menggunakan prinsip benda terapung. Pada sensor terdapat sebuah pelampung yang akan bergerak sesuai dengan level ketinggian benda cair yang menekannya dari bawah. Benda cair yang semakin lama semakin bertambah volumenya maka akan menaikkan pelampung [10].

2.8 SIM800L V2.0

Modul GSM GPRS SIM800L V2.0 merupakan modul QUADBAND GSM/GPRS yang kompatibel dengan Arduino, MCS-51, STM32, AVR, dan Mikrokontroler yang cocok. Modul ini biasa digunakan untuk melakukan voice call, SMS dan GPRS. Modul SIM 800L V2 adalah salah satu GSM GPRS Module yang banyak digunakan untuk keperluan hobi dan proyek professional. Kelebihan modul ini adalah memiliki harga yang relatif lebih murah dibandingkan dengan modul GSM lainnya, untuk versi sebelumnya SIM800 tegangan input Vcc nya masih 3.7 V - 4.2 V, kalau dapat tegangan langsung 5V bisa menyebabkan kerusakan pada module GSM Sim800 tersebut, sehingga memerlukan DC to DC Step down untuk menurunkan tegangan dari 5 V DC ke 3.7 V - 4.2 V. Untuk Modul SIM800L V2 Vcc nya sudah bisa 5V DC sehingga bisa langsung dihubungkan dengan Vcc 5V DC dari arduino, sehingga tidak membutuhkan Regulator step down.

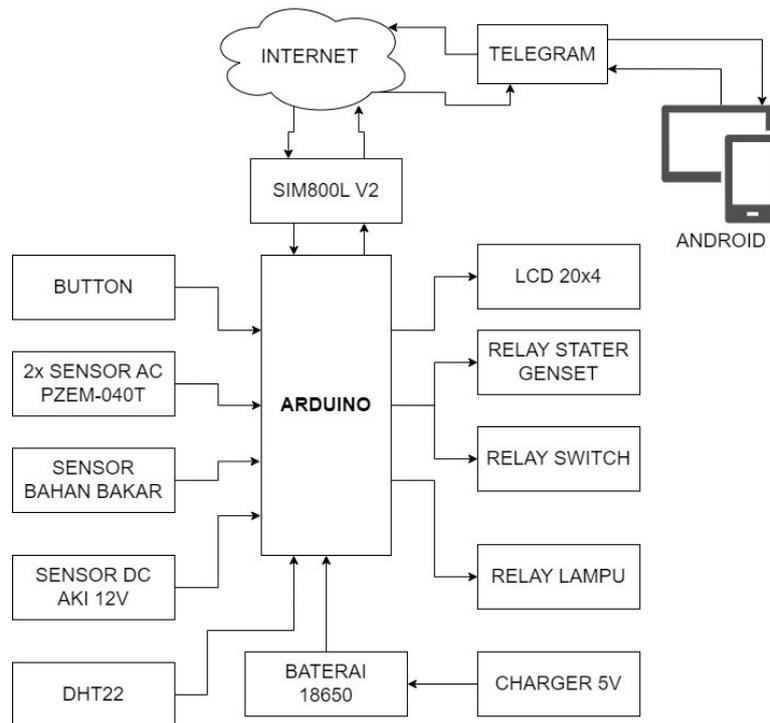


Gambar 5. SIM800L V2

3. METODE

Penyusunan laporan penelitian ini didasarkan pada masalah yang bersifat *aplikatif*, yaitu perrealisasian beserta perencanaan prototipe agar dapat bekerja sesuai dengan yang direncanakan dan tetap mengacu pada rumusan masalah. Langkah-langkah yang perlu dilakukan guna merealisasikan prototipe yang dirancang adalah studi literatur, penentuan spesifikasi alat, perancangan sistem dan pembuatan alat, pengujian alat dan pengambilan kesimpulan. Rancang Bangun Sistem Monitoring Genset Melalui Notifikasi Aplikasi Telegram.

3.1 Rancangan Blok Diagram



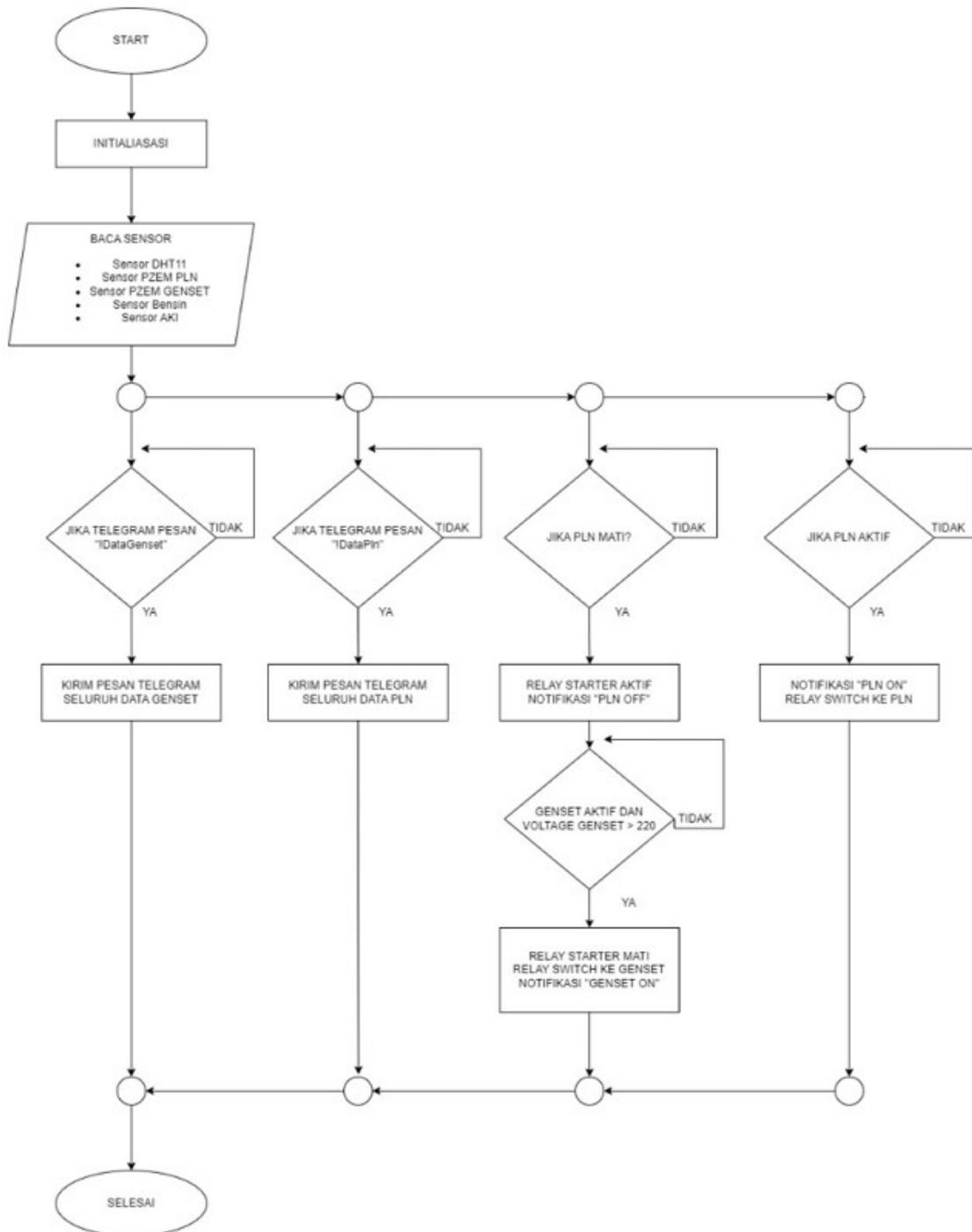
Gambar 8. Diagram Blok Sistem

Sesuai dengan diagram blok diatas, berikut beberapa penjelasan bagian-bagian pada blok diagram:

- Arduino Mega 2560 Pro digunakan sebagai pemroses data dari inputan sensor dan outputan.
- SIM800L digunakan sebagai modul komunikasi seluler GSM yang dapat terkoneksi ke jaringan internet.
- LCD 20x4 digunakan sebagai tampilan data dari sensor dan kondisi outputan dengan maksimal 20 karakter dan 4 baris.
- Sensor PZEM-004T digunakan sebagai sensor pembaca tegangan dan arus listrik AC melalui komunikasi Serial dengan Arduino.
- Sensor Tegangan Aki / Rangkaian Voltage Divider merupakan sebuah sensor yang berfungsi untuk membaca nilai tegangan Aki dan mengkonversi tegangan agar mampu dibaca Arduino.
- Sensor DHT 22 digunakan sebagai sensor pembaca suhu dan kelembapan dari ruangan lokasi Genset.

- Button / Tombol digunakan sebagai inputan untuk melakukan pengaturan pada Arduino
- Baterai Lithium 18650 digunakan sebagai catudaya backup untuk modul agar tidak mati saat listrik padam.
- Modul Charger TP4096 merupakan sebuah module yang mampu mengisi daya untuk tipe baterai Litium dengan tegangan kerja 5V.
- Relay merupakan sebuah saklar elektronik yang mampu memutus dan menghubungkan arus listrik kepada beban.

3.2 Perancangan Perangkat Lunak



Gambar 9. Diagram Alir Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak adalah langkah lanjutan setelah menentukan input dan outputan sebuah sistem, perancangan dapat diartikan sebagai proses untuk mengaplikasikan berbagai macam teknik dan prinsip untuk tujuan pendefinisian secara rinci suatu perangkat, proses atau sistem agar dapat direalisasikan dalam suatu bentuk fisik.

Langkah awal proses saat menyala Arduino melakukan identifikasi dari semua inputan dan outputan. Pembacaan semua sensor dan pengendalian output akan dilakukan secara realtime. Seluruh tampilan data sensor dan outputan akan ditampilkan pada LCD. SIM800L akan mencari sinyal dan terhubung ke jaringan internet. Apabila SIM800L berhasil terhubung maka akan mengirim pesan selamat datang pada aplikasi Telegram. Arduino akan membaca data dari SIM800L secara berkala yang terhubung pada API (Application Programming Interface) aplikasi Telegram. Apabila terdapat sebuah pesan masuk dengan format yang ditentukan, sebagai contoh saat ketik chat !DataPLN, maka Arduino akan mengirim pesan berupa data masing-masing sumber tegangan listrik pada PLN dan jika tidak Arduino akan mengecek pesan lain !DataGenset, maka data yang dikirim adalah data pembacaan sensor tegangan pada Genset. Sensor suhu ruang Genset, dan Sensor bahan bakar.

Pada saat PLN mati, Relay untuk starter Genset akan aktif. Setelah Genset aktif dan tegangan dari Genset terbaca oleh sensor PZEM-0004T sebesar 220V maka, Relay Switching untuk Sumber Arus Input berpindah ke Genset dan LCD menampilkan sumber Genset. Ketika Genset aktif dan PLN aktif kembali, maka Relay Switch otomatis akan kembali ke PLN dan LCD status sumber menjadi PLN.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sensor yang digunakan terdiri dari Sensor PZEM-0004T yang berfungsi sebagai pengukur tegangan yang dikeluarkan oleh sumber PLN dan Genset, sensor tegangan DC yang berfungsi untuk mengukur tegangan Aki Genset, Potensio digunakan untuk simulasi level bahan bakar, dan Sensor DHT11 untuk mengukur suhu ruangan di area Genset.

Pengujian keseluruhan merupakan simulasi penggabungan keseluruhan komponen yang telah diuji sebelumnya. Sensor yang digunakan terdiri dari sensor PZEM-004T yang berfungsi sebagai pengukur tegangan, arus dan frekuensi yang dikeluarkan oleh Genset atau PLN, sensor tegangan DC yang berfungsi untuk mengukur tegangan Aki, selanjutnya menggunakan potensio untuk mengukur kapasitas bahan bakar, sensor DHT 11 untuk mengukur suhu ruangan di area genset.

Untuk memperoleh hasil pengujian seluruh sensor dan output, maka dilakukan sebuah simulasi secara random sebanyak 5 kali pada tiap kondisi. Simulasi dilakukan 2 kali percobaan dengan kondisi pada saat Genset standby dan juga pada saat Genset beroperasi.

Tabel 1. Pengujian Keseluruhan Sistem saat Genset Standby

NO	TEGANG-AN PLN	TEGANG-AN GENSET	OUTPUT TEGANGAN	SUHU RUANGAN	TEGANGAN AKI	LEVEL BBM	NOTIFIKASI TELEGRAM
1	232 V	0	232.3 V	29.2°C	13.2V	50%	Tegangan PLN ON
2	233 V	0	233.5 V	29.1°C	13.2V	50%	
3	234 V	0	234.1 V	29.2°C	13.2V	50%	
4	236 V	0	236.4 V	29.0°C	13.2V	50%	

5	237 V	0	237.6 V	28.8°C	0 V	50%	Tegangan Battery kurang dari 11.00V
---	-------	---	---------	--------	-----	-----	-------------------------------------

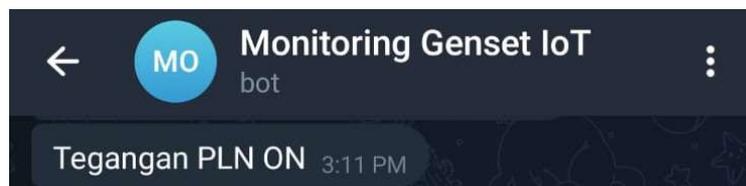
Tabel 2. Pengujian Keseluruhan Sistem saat Genset Beroperasi

NO	TEGANGAN PLN	TEGANGAN GENSET	OUTPUT TEGANGAN	RELAY GENSET	SUHU	AKI	LEVEL BBM	NOTIFIKASI TELEGRAM
1	0	190 V	190.3 V	OFF	29.9°C	13.2V	40%	
2	0	200 V	200.5 V	ON	32.2°C	13.2V	40%	Tegangan Genset ON
3	0	210 V	210.2 V	ON	33.8°C	13.1V	30%	
4	0	218 V	218.6 V	ON	34.6°C	13.1V	20%	Bahan Bakar Kurang dari 20%
5	0	225 V	225.4 V	ON	35.2°C	13.1V	10%	Suhu Ruangan melebihi 35 derajat Celcius

Dari kedua tabel pengujian diatas pada saat dilakukan simulasi pengujian Genset standby dan pada saat Genset beroperasi, dengan 5 kali pengujian. Didapatkan perbedaan nilai dari level bahan bakar yang menurun pada saat Genset beroperasi. Notifikasi akan muncul pada saat tegangan awal yang terdeteksi pada sensor PZEM-0004T melebihi 200 V baik pada sensor PLN maupun pada sensor Genset. Genset akan mulai beroperasi pada saat Sensor PZEM-0004T mendeteksi tegangan yang melebihi 200 V, kemudian Relay switching ke Genset sehingga Output tegangan berpindah dari PLN menjadi Genset dan muncul notifikasi Telegram “Tegangan Genset ON”.

Kemudian apabila level BBM kurang dari 20% maka notifikasi “Bahan Bakar Kurang dari 20%” akan dikirim ke Telegram. Begitu juga pada sensor suhu ruang Genset, apabila lebih dari 35 derajat Celcius, maka akan muncul notifikasi Telegram yang berisi “Suhu Ruangan melebihi 35 derajat Celcius”. Untuk notifikasi tegangan Aki akan muncul pada saat tegangan Aki drop di angka 11.0 V.

Berikut ini adalah Gambar notifikasi Telegram yang muncul pada beberapa kejadian yang termonitor oleh sistem :



Gambar 11. Notifikasi saat Tegangan PLN mulai aktif



Gambar 12. Notifikasi saat Tegangan Aki turun di bawah 11 V



Gambar 13. Notifikasi saat beralih dari PLN ke Genset



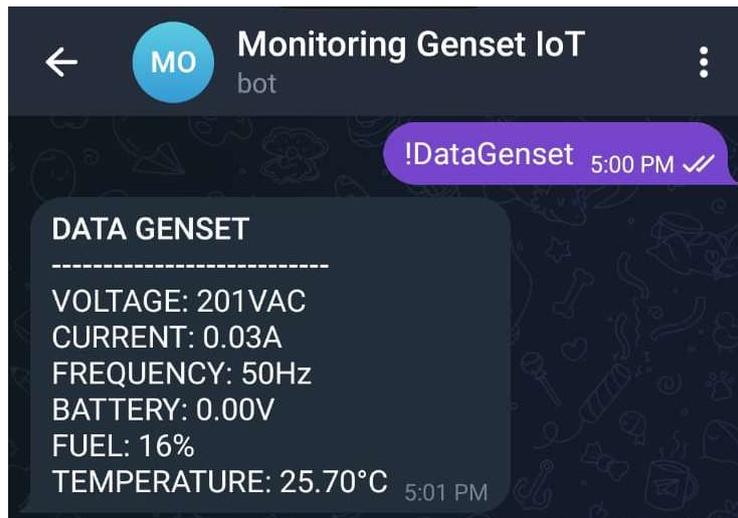
Gambar 14. Notifikasi saat Level Bahan Bakar kurang dari 20%



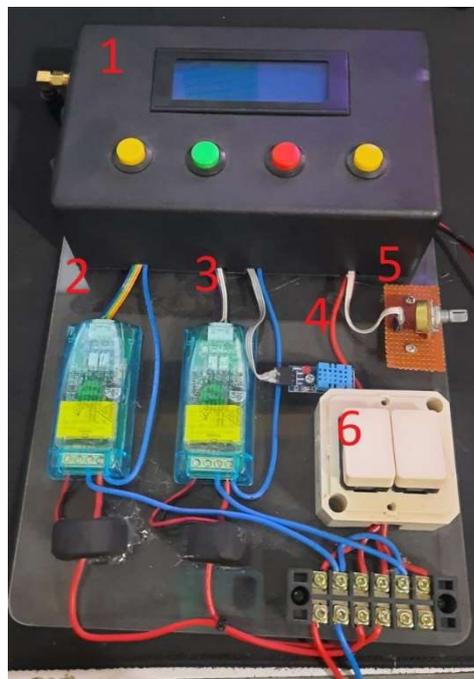
Gambar 15. Notifikasi saat Suhu Ruang Genset melebihi 35°C



Gambar 16. Notifikasi pada saat penarikan Data PLN



Gambar 17. Notifikasi pada saat penarikan Data Genset



Gambar 18. Hasil Perancangan Keseluruhan Alat

Alat monitoring Genset berbasis notifikasi Aplikasi Telegram yang ditunjukkan pada Gambar 18 telah bekerja dengan baik dalam monitoring beberapa sensor yang ada dan berhasil terintegrasi dengan IoT sehingga dapat memunculkan notifikasi Telegram pada saat salah satu ataupun beberapa sensor mendeteksi adanya problem pada setiap parameter nya, sehingga memudahkan Teknisi untuk melakukan monitoring Genset dari jarak jauh tanpa harus datang ke ruang Genset dan bisa memonitor melalui Aplikasi Telegram.

5. SIMPULAN

Rancang bangun sistem monitoring Genset berbasis notifikasi Aplikasi Telegram berhasil memudahkan Teknisi dalam melakukan monitoring dari jarak jauh guna mengetahui nilai Tegangan

output yang dihasilkan oleh PLN maupun Genset, level bahan bakar, suhu ruangan di area Genset, dan Tegangan Aki yang digunakan untuk starting Genset. Perangkat tersebut dapat bekerja dengan baik pada saat Genset masih standby maupun saat Genset beroperasi. Perangkat juga mampu menarik data aktual Genset dan PLN melalui jaringan internet menggunakan aplikasi bot Telegram.

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah segala puji dan syukur peneliti panjatkan atas kehadiran Allah SWT serta atas berkah, rahmat, nikmat kesempatan, kesehatan dan kekuatan, Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW. Terima kasih diucapkan kepada semua pihak yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] D. Aribowo And D. A. Fauzan, "Sistem Perawatan Mesin Genset Di PT (Persero) Pelabuhan Indonesia II," *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan. FKIP Universitas Sultan Ageng Tirtayasa*, Vol. 3, P. 15, 2020.
- [2] M. Safii And V. Vidy, "Perancangan Bangun Alat Monitoring Notifikasi Tegangan Genset Berbasis Internet Of Things Dan SMS Gateway," *Sebatik*, Vol. 23, No. 1, Pp. 178–184, Jun. 2019.
- [3] Muhammad Al Arifin, "Sistem Monitoring Genset Berbasis IoT Di BTS Rembangan," *Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Jember*, P. 9, 2020.
- [4] Irfan Indra Kurniawan, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Infus Portable Melalui Website Dan Notifikasi Aplikasi Telegram," *Repository Universitas Widyagama Malang* Vol. 01, P. 6, 2020.
- [5] A. Kusumaningrum, A. Pujiastuti, and M. Zeny, "Pemanfaatan Internet of Things Pada Kendali Lampu," *Compiler*, vol. 6, no. 1, pp. 53–59, 2017, doi: 10.28989/compiler.v6i1.201.
- [6] C. W. Putri Insani and Muhammad Diono, "Sistem Monitoring Tangki dan Penghitung RunHour Genset Otomatis Berbasis Internet of Things (IoT)," *J. Elem. Politek. Caltex Riau*, vol. 5, no. 2, p. 12, 2019.
- [7] S. Subandi, M. A. Novianta, and D. F. Athallah, "Rancang Bangun Pembatasan Pemakaian Air Minum Berbasis Arduino Mega 2560 Pro Mini Dengan Sensor Water Flow Yf-S204," *J. Elektr.*, vol. 8, no. 492, pp. 1–9, 2021.
- [8] A. F. Adziimaa, A. Abdurrakhman, H. S. Hadi, and D. Oktavianto, "ISSN : 2460 - 3384," 2018.
- [9] I. Hanafi, F. Hunaini, and D. Siswanto, "Sistem Monitoring Dan Kontrol Motor Listrik Industri Menggunakan Internet Of Things (IoT)," *JEEE-U (Journal Electr. Electron. Eng.*, vol. 7, no. 1, pp. 64–78, 2023.
- [10] F. N. Habibi, S. Setiawidayat, and M. Mukhsim, "Alat Monitoring Pemakaian Energi Listrik Berbasis Android Menggunakan Modul PZEM-004T," *Tek. Elektro Univ. Widyagama Malang*, vol. 01, no. 01, p. 6, 2017.