

SISTEM KONTROL DAN MONITORING GENSET MELALUI INTERNET

CONTROL SYSTEMS AND MONITORING GENSET VIA INTERNET

M Wildan Firdaus¹, M. Ary Murti, S.T., M.T², Ramdhan Nugraha, S.Pd., M.T.³

^{1,3}Prodi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

¹mwildanfirdaus@students.telkomuniversity.ac.id, ²arymurti@telkomuniversity.ac.id,

³ramdhan@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Sistem kontrol terdiri atas sekumpulan piranti-piranti dan peralatan elektronik yang mampu mengontrol masukan dan keluaran sesuai yang diinginkan. Genset merupakan suatu alat yang dapat merubah energi mekanik menjadi energi listrik dengan bahan bakar solar. Umumnya sistem monitoring genset dilakukan secara manual, sehingga sangat tidak efektif karena operator harus melihat parameter yang ada pada suatu sistem dari dekat dan skala waktu pembacaan yang tidak tetap. Masalah di atas menjadi acuan dalam membuat sistem kontrol dan monitoring genset melalui internet. Sistem mengontrol dan memonitoring melalui pembacaan beberapa parameter tersebut maka diperlukan beberapa modul kontrol seperti mikrokontroler. Data yang diperoleh dari hasil pembacaan beberapa sensor dikirim melalui ESP8266 ke internet, kemudian akan ditampilkan pada komputer. Sistem ini bekerja dengan mendeteksi ketinggian bahan bakar solar dan keadaan genset menyala atau mati. Bila genset menyala atau mati, maka sistem akan menampilkan pada komputer bahwa genset sedang menyala atau mati. Kemudian adanya sistem yang menampilkan ketinggian bahan bakar solar secara terus menerus pada komputer. Hasil yang didapat dari perancangan alat ini adalah mendapatkan sistem yang memberikan data secara terus-menerus terhadap pengoperasian genset dan memberikan kemudahan dalam penyampaian dan pemberian data seluruh aktivitas sistem genset secara menyeluruh melalui internet.

Kata kunci : Sistem Kontrol, Genset, Mikrokontroler, ESP8266, Relay

Abstract

The control system consists of a set of devices and electronic equipments which is able to control input and output as desired. Electric Generator is a tool that can convert the mechanical energy into electrical energy with diesel fuel. Generally, the monitoring of the electric generator is conducted manually, so it is not very effective because the operator had to look at the parameters very closely and the observation is not regular. The above issue becomes reference in making the control system and monitoring the electric generator through the internet. The system controls and monitors the electric generator by reading some parameters, so it needs some control modules such as microcontrollers. The data obtained from several sensors is delivered through the ESP8266 to the internet, and then it will be displayed on the computer. The system works by detecting the level of diesel fuel and the status of the electric generator (on or off). When the electric generator is turned on or off, the system will show on the computer that the electric generator was turned on or off. It also displays the level of the diesel fuel. The result obtained from the design is to get a system that provides continuous data to the operation of the electric generator and to provide ease of delivery and displaying of data of all the activities of the system as a whole through the internet.

Keywords: Control System, Electric Generator, Mikrokontroler, ESP8266, Relay

1. Pendahuluan

Generator set (Genset) merupakan suatu alat yang dapat merubah energi mekanik menjadi energi listrik dengan bahan bakar bensin atau solar. Umumnya genset dilakukan sistem monitoring secara manual, sehingga sangat tidak efektif karena operator harus melihat parameter yang ada pada suatu sistem dari dekat dan skala waktu pembacaan yang tidak tetap. Masalah diatas menjadi acuan dalam membuat sistem kontrol dan monitoring genset melalui internet.

Beberapa pertimbangan penting perlunya pembuatan sistem monitoring adalah kemampuan memberikan informasi status genset, menginformasikan status menyala atau matinya genset dan status *fuel level*. Dengan sistem monitoring melalui pembacaan beberapa parameter tersebut maka diperlukan beberapa modul kontrol seperti

mikrokontroler. Data yang diperoleh dari hasil pembacaan beberapa sensor dikirim melalui ESP8266 ke internet, kemudian akan ditampilkan pada komputer.

Alasan membentuk sistem kontrol dan monitoring genset adalah dengan maksud mendapatkan sistem yang memberikan data secara terus-menerus terhadap pengoperasian genset dan memberikan kemudahan dalam penyampaian dan pemberian data seluruh aktivitas sistem genset secara menyeluruh seperti level bahan bakar, serta status genset *running* atau *off*.

2. Material dan Metodologi

2.1 Mikro Wifi

Mikro wifi merupakan salah satu arduino *compatible development board* yang dirancang khusus untuk keperluan IoT menggunakan chip SoC WiFi yang cukup terkenal saat ini yaitu ESP8266. Arduino *compatible*, artinya dapat diprogram menggunakan Arduino IDE dengan sintaks program dan library yang banyak terdapat di internet. Mikro wifi yang sering digunakan adalah NodeMCU dan Wemos dengan berbasis ESP8266. Mikro wifi akan digunakan sebagai perangkat IoT yang dapat diintegrasikan dengan perangkat yang akan di kontrol dan monitor melalui internet yang terhubung ke akses poin.



Gambar 1. Mikro Wifi

2.2 Pelampung Tangki Bensin

Pelampung Tangki Bensin memiliki cara kerja yang tidak beda jauh dengan potensiometer biasanya berupa varistor (variabel resistor). Prinsip kerja dari pelampung tangki bensin ini adalah berdasarkan variasi resistansi atau perubahan hambatan listrik yang terjadi karena naik turunnya pelampung dalam tangki bensin mengikuti lever permukaan cairan. Ketika bensin penuh, pelampung akan naik mengakibatkan hambatan menjadi kecil dan nilai variabel resistor yang di hasilkan semakin besar, namun ketika bensin kosong, pelampung akan berada di bawah mengakibatkan hambatan menjadi besar dan nilai variabel resistor yang di hasilkan akan semakin kecil.



Gambar 2. Pelampung Tangki Bensin

2.3 Relay

Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Kontak Poin (Contact Point) Relay terdiri dari 3 port yaitu Normally Close (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi CLOSE (tertutup). Normally Open (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi OPEN (terbuka).



Gambar 3. Relay

2.4 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang dapat mengeluarkan bunyi atau suara ketika diberi tegangan DC pada kedua kutubnya dan berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Buzzer terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara.



Gambar 4. Buzzer

2.5 HTML

HTML merupakan sebuah bahasa markah untuk menstrukturkan dan menampilkan isi dari World Wide Web, sebuah teknologi inti dari internet. HTML5 adalah revisi kelima dari HTML dan hingga bulan juni 2011 masih dalam pengembangan.

Dimana tujuan utama pengembangan HTML5 adalah untuk memperbaiki teknologi HTML agar mendukung teknologi multimedia terbaru, mudah dibaca oleh manusia dan juga mudah dimengerti oleh mesin.

HTML5 merupakan hasil proyek dari W3C (World Wide Web Consortium dan WHATWG (Web Hypertext Application Technology Working Group). Dimana WHATWG bekerja dengan bentuk web dan aplikasi dan W3C merupakan pengembangan dari XHTML 2.0 pada tahun 2006, kemudian mereka memutuskan untuk bekerjasama dan membentuk versi baru dari HTML.

2.6 JavaScript

JavaScript adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi dan dinamis. JavaScript populer di internet dan dapat bekerja di sebagian besar penjelajah web populer seperti Internet Explorer, Mozilla Firefox, Netscape, dan Opera. Kode JavaScript dapat disisipkan dalam halaman web menggunakan tag SCRIPT.

2.7 Firebase

Firebase adalah layanan DbaaS (Database as a Service) dengan konsep realtime. Firebase merupakan penyedia layanan cloud dengan backend sebagai servis yang berbasis di San Fransisco, California. Firebase terdiri dari fitur pelengkap yang bisa dipadupadankan sesuai dengan kebutuhan. Firebase memberikan perlengkapan dan infrastruktur untuk membangun suatu aplikasi yang lebih baik dan meningkatkan kesuksesan bisnis anda.

Produk utama dari Firebase yaitu suatu database yang menyediakan API untuk memungkinkan pengembang menyimpan dan mensinkronisasi data lewat multiple client. Bagi developer web yang membangun aplikasi dengan HTML, CSS, dan JS. Selain dari sisi server dan database, Firebase juga menyediakan hosting untuk static file yang dilengkapi dengan fasilitas CDN.

Firebase merupakan salah satu platform yang dikembangkan oleh google dengan menggunakan konsep BaaS (Backend as a Service) yang mendukung aplikasi-aplikasi dengan data real time.

3. Pembahasan

3.1 Pengujian Tegangan Keluaran Mikrokontroler

Pembahasan keseluruhan dari hasil pengujian yang dilakukan dengan perbandingan datasheet dengan pengukuran dan perhitungan pada kenyataan dari sistem dan alat ini terdapat selisih antara hasil pengukuran dengan datasheet tidak begitu berbeda.

Tabel 1 Hasil Pengukuran Parameter Tegangan Sistem

No.	Nama Komponen	Tegangan Operasi		Error	Keterangan
		Datasheet	Hasil Pengukuran		
1.	Wemos D1 Mini	5 V	4.75 V	5 %	Error 5 %
		3.3 V	3.29 V	0.3 %	Error 0.3 %
2.	NodeMCU ESP8266 12E	5 V	4.65 V	7 %	Error 7 %
		3.3 V	3.3 V	0 %	Sesuai datasheet

Semua komponen diukur menggunakan multimeter digital. Ada beberapa pengukuran komponen yang memiliki error, namun error yang terjadi pada komponen masih berada pada batas toleransi yaitu tidak lebih dari 5%, disamping itu error yang dihasilkan pun tidak berpengaruh terhadap fungsi dan kegunaan pada komponen

3.2 Pengujian Relay

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah masing-masing relay akan menyala dan mati jika dipicu dengan tegangan yang diberikan dari power supply. Jika relay menyala akan ditandai dengan menyala lampu LED indikator. Jika relay mati akan ditandai dengan matinya lampu LED indikator.

Tabel 2 Hasil Pengujian Relay Menyala

Pengujian ke	Status (ON)		Delay
	Monitor	Device	
1	ON	ON	0.7 detik
2	ON	ON	1.3 detik
3	ON	ON	1.3 detik
4	ON	ON	1.2 detik
5	ON	ON	2.5 detik
6	ON	ON	1.1 detik
7	ON	ON	1.3 detik
8	ON	ON	1.1 detik
9	ON	ON	1.3 detik
10	ON	ON	1.2 detik
Rata-rata			1.3 detik

Tabel 3 Hasil Pengujian Relay Mati

Pengujian ke	Status (OFF)		Delay
	Monitor	Device	
1	OFF	OFF	2.0 detik
2	OFF	OFF	1.4 detik
3	OFF	OFF	1.3 detik
4	OFF	OFF	1.4 detik
5	OFF	OFF	1.6 detik
6	OFF	OFF	1.0 detik
7	OFF	OFF	1.0 detik
8	OFF	OFF	1.0 detik
9	OFF	OFF	1.2 detik
10	OFF	OFF	1.0 detik
Rata-rata			1.3 detik

Dari pengujian ini dapat diperoleh output dan input yang sesuai dengan prosedur percobaan yang telah dilakukan. Dan untuk mengetahui relay aktif atau tidak pada relay, dapat diketahui dengan nyala indikator LED pada masing-masing relay.

3.3 Pengujian Pelampung Tangki Bensin

Pengujian pada bagian ini bertujuan untuk mengetahui apakah fungsi khusus dari pelampung tangki bensin telah berfungsi dengan semestinya atau tidak.

Tabel 4 Hasil Pengujian Pelampung Tangki Bensin

Pengujian ke	Volume bensin (%)		
	Manual	Device	Error
1	10	6.06	39.4
2	20	17.89	10.55
3	30	28.84	3.86
4	40	37.24	6.9
5	50	47.90	4.2
6	60	58.55	2.41
7	70	69.60	0.5
8	80	78.49	1.88
9	90	81.23	9.7
10	100	91.20	8.8
Rata-rata Error			8.82

Dari pengujian ini dapat diperoleh selisih antara output dan input sesuai dengan prosedur percobaan yang telah dilakukan.

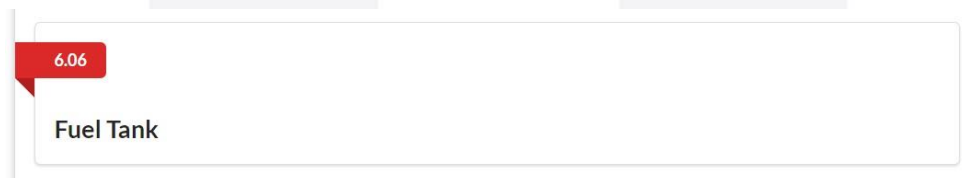
3.4 Pengujian Web Server

Tujuan pengujian untuk mengetahui apakah Mikro wifi dapat terhubung ke web server dapat berfungsi dengan baik atau tidak. Web server digunakan untuk memonitor dan mengkontrol keadaan pada genset. Alat uji yang digunakan adalah web browser, mikro wifi, kabel micro USB to mikro wifi, ARDUINO IDE, laptop, dan Router.

Pengujian ini dilakukan dengan cara memprogram pada Mikro wifi menggunakan software ARDUINO IDE dengan mengeluarkan karakter yang akan ditampilkan oleh web browser. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali.

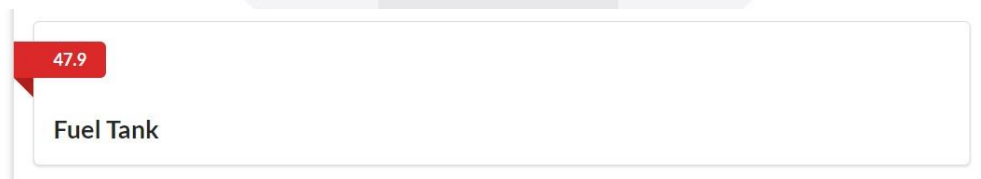
Hasil yang di dapat dari pengujian adalah semua karakter yang ditulis dalam program pada mikrokontroler sama dengan karakter yang ditampilkan pada web browser.

- Pengujian pertama dengan memasukkan nilai ketinggian pelampung bensin paling bawah



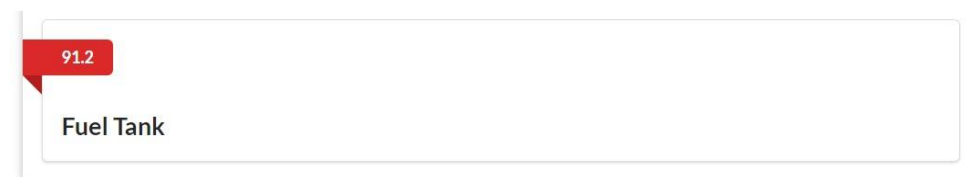
Gambar 5. Tampilan Web Browser Pada Pengujian 1

- Pengujian kedua dengan memasukkan nilai ketinggian pelampung bensin posisi tengah



Gambar 6. Tampilan Web Browser Pada Pengujian 2

- Pengujian ketiga dengan memasukkan nilai ketinggian pelampung bensin paling atas



Gambar 7. Tampilan Web Browser Pada Pengujian 3

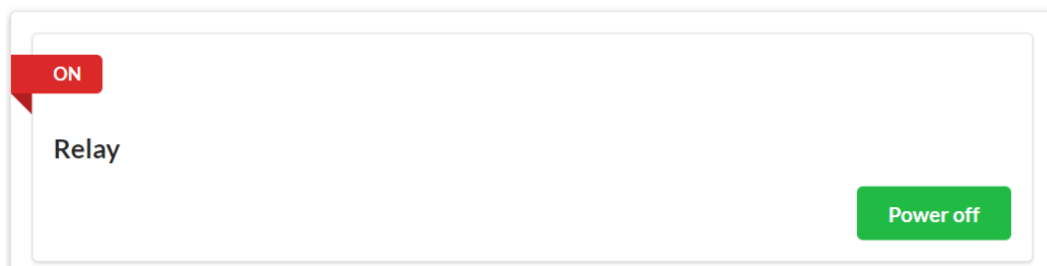
3.5 Pengujian Kinerja Alat

Pengujian ini dilakukan dengan cara memprogram pada mikro wifi menggunakan software ARDUINO IDE yang nantinya hasil dari kontrol dan monitoring keadaan genset akan ditampilkan pada suatu halaman web pada web browser.

Hasil yang di dapat dari pengujian adalah semua komponen alat dalam pengujian dapat bekerja dengan baik dan hasil monitor dan kontrol keadaan genset dapat ditampilkan pada suatu halaman web dengan menggunakan web browser.

- Pengujian ke – 1

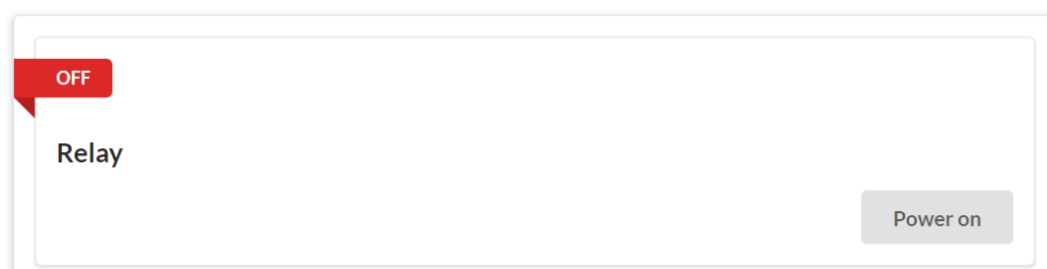
Monitor and Control Dashboard



Gambar 8. Kinerja Alat pada Pengujian 1

- Pengujian ke – 2

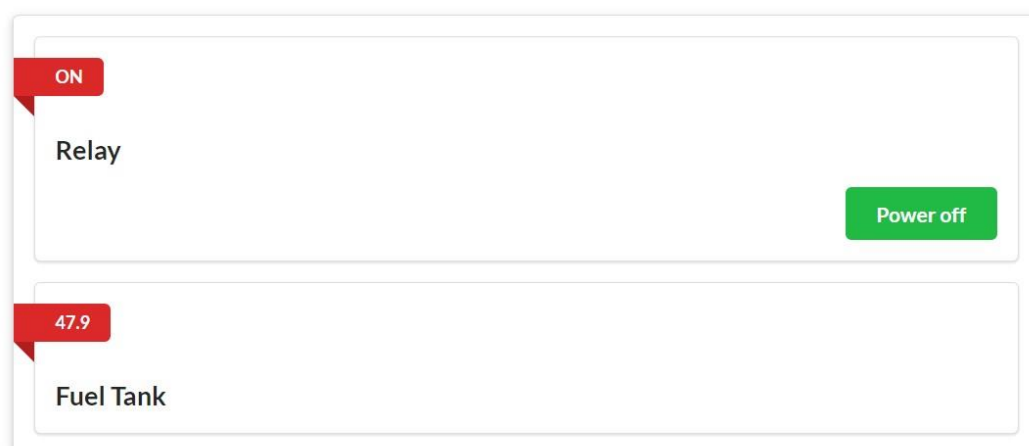
Monitor and Control Dashboard



Gambar 9. Kinerja Alat pada Pengujian 2

- Pengujian ke – 3

Monitor and Control Dashboard



Gambar 10. Kinerja Alat pada Pengujian 3

4. Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan pada tugas akhir ini dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengontrolan genset oleh relay dapat berfungsi dengan baik dengan pengujian menampilkan secara akurat 100% saat kontrol menyala dan mati ketika menggunakan Firebase. Namun saat menggunakan Xampp keakuratan kurang dari 10%.
2. Pembacaan nilai ADC yang diperoleh dari pelampung bensin memiliki nilai 0-1023. Nilai 0 saat pelampung berada di bawah dan 1023 saat pelampung berada di atas. Saat di rubah kedalam bentuk persen (%) nilai saat pelampung di bawah adalah 0 dan 100 saat pelampung berada diatas.
3. Monitor dan kontrol keadaan genset dengan menggunakan web server dapat ditampilkan dengan baik dengan nilai persentase 100% tetapi terdapat delay dalam proses pengiriman data ke dalam tampilan web pada web browser tergantung kecepatan internet.

Daftar Pustaka

- [1] Wilson, Jon S. 2005. *Sensor Technology Handbook*. Elsevier. United States of America.
- [2] Gookin, Dan. 2005. *PCs For Dummies*. Wiley Publishing. United States of America.
- [3] Anto, Budhi. 2011. Saklar Pemindah Otomatis Untuk Genset Portabel Berbasis Mikrokontroler Attiny2313. *Jurnal Sains dan Teknologi* 10 (2) : 91-97.
- [4] Suhana N. 2002. *Rangkaian Kontrol Panel Genset*. ITB. Bandung.
- [5] Suyuti, Ansar. 2013. *Web-Based Gas Emission Level Monitoring of Diesel Power Plant Using Multi-Sensors*. *International Journal of Engineering and Innovative Technology (IJEIT)* Volume 3, Issue 2, August 2013.
- [6] D. N. Muhammad Mujahidin Faisal S.T., "PERANCANGAN INDIKATOR BENSIN DIGITAL BERBENTUK RUPIAH BERBASIS ARDUINO UNO," *Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Maritim Raja Ali Haji*, pp. 3-8