

PROTOTIPE SISTEM MONITORING TANGKI BAHAN BAKAR GENSET BERBASIS APLIKASI BLYNK DENGAN NODEMCU 8266

Vincentius George Dennis Wenas

Univeristas Tama Jagakarsa, Jakarta Selatan, Indonesia

Email: denniswenas27@gmail.com

Kata kunci:

NodeMCU8266,
Ultrasonic, Waterflow,
Internet of Things (IoT),
Blynk

ABSTRAK

Pengendalian kapasitas tangki bahan bakar genset sebagian besar dilakukan secara manual atau secara otomatis. Sistem pemantauan dan kontrol tingkat bahan bakar generator merupakan sebuah contoh otomatisasi industri sederhana. Memantau dan mengendalikan tingkat berbahan bakar generator dapat mempermudah dalam melakukan observasi dan mengontrol proses secara real time. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem kontrol level bahan bakar genset menggunakan sensor ultrasonic sebagai monitor tinggi level bahan bakar dan dilengkapi dengan water flow sensor yang berguna sebagai media penghitungan penggunaan bahan bakar. Sistem kendali ini berbasis Internet of Things yang dapat di monitor melalui smartphone menggunakan aplikasi Blynk. Level bahan bakar generator di dalam tangki akan ditampilkan pada aplikasi dalam bentuk grafik vertikal dan menggunakan tampilan nilai jumlah penggunaan bahan bakar yang berfungsi sebagai indikator. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa sistem monitoring tangki bahan bakar dapat bekerja dengan baik diharapkan, yaitu dapat memonitor level bahan bakar generator di penyimpanan tangki dan dapat memonitor penggunaan bahan bakar secara realtime. Dengan rata – rata kesalahan pembacaan sensor yang sangat minim yaitu 1,29% untuk sensor ultrasonic dan 3,25% untuk sensor water flow. Pembacaan level bahan bakar juga berjalan realtime melalui aplikasi Blynk dengan refresh rate 1 detik.

ABSTRACT

Control of generator fuel tank capacity is mostly done manually or automatically. The generator fuel level monitoring and control system is an example of simple industrial automation. Monitoring and controlling the generator fuel level can make it easier to observe and control the process in real time. This study aims to design a generator fuel level control system using an ultrasonic sensor as a monitor of fuel level and equipped with a water flow sensor which is useful as a medium for calculating fuel use. This control system is based on the Internet of Things which can be monitored via a smartphone using the Blynk application. The generator fuel level in the tank will be displayed on the application in the form of a vertical graph and use the display of the amount of fuel used as an indicator. Based on the results of the study, it can be concluded that the fuel tank monitoring system can work well, it is expected that it can monitor the generator fuel level in the storage tank and can monitor fuel use in real time. With an average sensor reading error that is very minimal, namely 1.29% for ultrasonic sensors and 3.25% for water flow sensors. Fuel level readings also run in real time via the Blynk app with a 1 second refresh rate.

Keywords:

NodeMCU8266,
Ultrasonic, Waterflow,
Internet of Things (IoT),
Blynk

PENDAHULUAN

Energi dalam kehidupan sehari-hari sudah menjadi sebuah kebutuhan demi menunjang keberlangsungan hidup manusia. Hingga saat ini, energi yang paling sering dimanfaatkan adalah energi fosil. Salah satu contoh penggunaan energi fosil yaitu sebagai bahan bakar mesin diesel, dimana mesin diesel ini adalah salah satu alat penunjang utama proses pembangkitan listrik tenaga diesel. Pembangkit Listrik Tenaga Diesel merupakan suatu instalasi pembangkit dan sarana pembangkitan dimana mesin diesel ini merupakan sistem penggerak utama yang banyak digunakan baik untuk sistem transportasi maupun sebagai penggerak stasioner dan juga dikenal sebagai motorbakar yang mempunyai nilai efisiensi yang tinggi.

Dalam implementasinya, pembangkit listrik tenaga diesel selalu direalisasikan berdampingan dengan tangki bahan bakar sebagai tempat menampung sumber energinya. Tangki bahan bakar konvensional dilengkapi dengan selang transparan sebagai indikator isi bahan bakar didalamnya. Cara mengukurnya pun masih bisa dibilang manual karena hanya mengandalkan kejelian mata dalam menentukan total bahan bakar yang tersedia. Alat ukur yang tadinya masih manual, sekarang sudah banyak yang menggunakan sistem digital. Sehingga kita mendapatkan kemudahan untuk membaca nilai hasil pengukuran, dan itu pun lebih akurat dari pada alat ukur yang manual, karena ditampilkan berupa angka. Misalkan untuk mengukur berat suatu benda, sekarang sudah ada timbangan digital di mana nilai berat benda yang ditimbang akan ditampilkan pada display. Pada kendaraan bermotor juga sudah dilengkapi dengan speedometer digital, sehingga memudahkan pengemudi untuk melajukan kendaraannya pada kecepatan yang diinginkan, misalkan pada kecepatan yang tertera pada rambu lalu lintas.

Dan masih banyak alat ukur lain yang menggunakan sistem digital. Berdasarkan latar belakang tersebut diatas, maka penulis mencoba untuk merancang dan membuat sebuah alat yang dapat mengukur level bahan bakar di dalam tangki dengan menggunakan sensor ultrasonic dan mengukur jumlah penggunaan bahan bakar menggunakan sensor flow meter dengan memanfaatkan nodeMCU 8266 sebagai otak sistemnya lalu di upload menggunakan jaringan wifi agar nantinya dapat di monitor melalui smartphone pada aplikasi Blynk.

METODE

Metodologi penelitian yang digunakan dalam perancangan dan pembuatan skripsi ini adalah:

1. Tahap Persiapan

Pada proses ini dilakukan pencarian informasi dengan studi pustaka pada beberapa literature, jurnal ilmiah dan tugas akhir yang memiliki hubungan dengan alat yang akan dirancang oleh peneliti. Dan juga mempersiapkan alat – alat dan bahan yang dibutuhkan untuk membantu proses penelitian dan pembuatan prototipe ini.

2. Tahap Perancangan

Pada proses ini dilakukan perancangan alat yang akan dibuat mulai dari perancangan hardware dan perancangan software.

3. Proses Pembuatan

Pada proses ini, alat mulai dirakit sesuai dengan design yang sudah direncanakan, dan juga mulai meng-upload data coding ke alat yang dibuat.

4. Pengujian Alat

Pada proses ini alat akan diuji menggunakan media – media penunjang untuk melihat apakah alat yang dibuat memenuhi standar yang diharapkan.

5. Analisis Data

Proses ini merupakan proses akhir dari penelitian ini yang meliputi penghitungan prosentase kesalahan alat yang dibuat terhadap alat uji yang lain.

Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) merupakan suatu konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus. Pada dasarnya IoT (Internet of Things) mengacu pada benda yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai representative virtual dalam struktur berbasis internet.

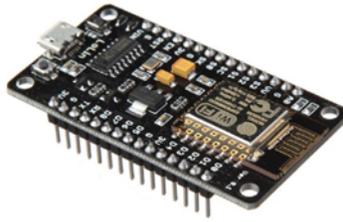
Cara Kerja IoT (Internet of Things) adalah interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan user dan dalam jarak berapa pun. Agar tercapainya cara kerja IoT (Internet of Things) tersebut diatas internet menjadi penghubung di antara kedua interaksi mesin tersebut, sementara user hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung. Manfaat yang didapatkan dari konsep IoT (Internet of Things) ialah pekerjaan yang dilakukan bisa menjadi lebih cepat, mudah dan efisien. Sistem dasar dari IoT terdiri dari 3 hal yaitu: a. Hardware/fisik (Things) b. Koneksi Internet c. Cloud Data Center, tempat untuk menyimpan atau menjalankan aplikasinya.

Secara singkat dapat dikatakan Internet of Things adalah dimana benda - benda di sekitar kita dapat berkomunikasi antara satu sama lain melalui sebuah jaringan seperti internet.

NodeMCU 8266

Menurut (Melgar & Diez, 2012), nodeMCU merupakan sebuah *open source* platform IoT dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu dalam membuat prototype produk IoT atau bisa dengan memakai sketch dengan arduino IDE. Pengembangan kit ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, PWM (Pulse Width Modulation), IIC, 1-Wire dan ADC (Analog to Digital Converter) semua dalam satu board. GPIO NodeMCU ESP8266 seperti Gambar 2.1.

NodeMCU berukuran panjang 4.83cm, lebar 2.54cm, dan berat 7 gram. Board ini sudah dilengkapi dengan fitur WiFi dan Firmwarena yang bersifat opensource.



Gambar 1. NodeMCU ESP8266 v3

Sensor

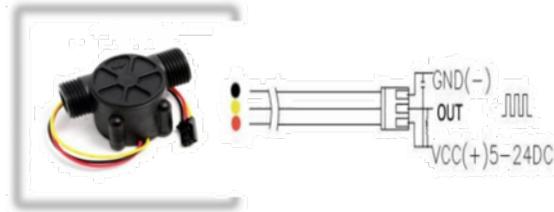
Menurut (Susilo, 2009), sensor adalah jenis transduser yang digunakan untuk mengubah besaran mekanis, magnetis, panas, sinar, dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Sensor sering digunakan untuk pendeteksian pada saat melakukan pengukuran atau pengendalian. Sensor adalah alat untuk mendeteksi/mengukur sesuatu, yang digunakan untuk mengubah variasi mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Dalam lingkungan sistem pengendali dan robotika, sensor memberikan kesamaan yang menyerupai mata, pendengaran, hidung, lidah yang kemudian akan diolah oleh kontroler sebagai otaknya.

Sensor dalam teknik pengukuran dan pengaturan secara elektronik berfungsi mengubah tegangan fisika (misalnya: temperatur, cahaya, gaya, kecepatan putaran) menjadi besaran listrik yang proposional.

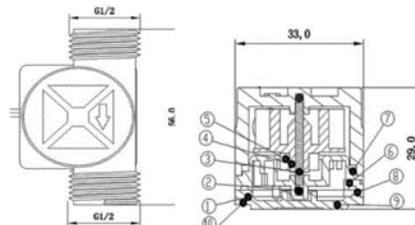
Waterflow Sensor

Menurut (Siregar et al., 2013), sensor aliran adalah alat untuk merasakan laju aliran fluida. Biasanya sensor aliran adalah elemen penginderaan yang digunakan dalam flow meter atau aliran logger untuk merekam aliran cairan. Seperti yang terjadi untuk semua sensor, akurasi mutlak pengukuran memerlukan fungsi untuk kalibrasi. Ada berbagai macam sensor aliran dan aliran meter termasuk beberapa yang memiliki baling-baling yang didorong oleh cairan dan dapat mendorong potensiometer putar atau perangkat sejenis. Sensor aliran lain didasarkan pada sensor yang mengukur transfer panas yang disebabkan oleh media bergerak. Prinsip ini umum untuk mikrosensor untuk mengukur aliran.

Water Flow sensor terdiri dari tubuh katup plastik, rotor air, dan sensor hall efek. Ketika air mengalir melalui gulungan rotor-rotor, kecepatan perubahan dengan tingkat yang berbeda aliran sesuai sensor hall efek output sinyal pulsa. Kelebihan sensor ini adalah hanya membutuhkan 1 sinyal (SIG) selain jalur 5V dc dan Ground.



Gambar 2. Water Flow Sensor



Gambar 3. Mechanic Dimensi Water Flow sensor

Modul Ultrasonic HY-SRF05

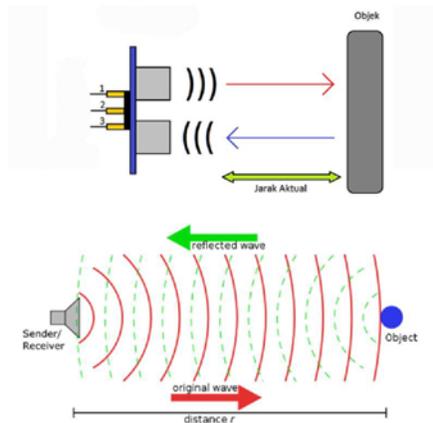
Modul Ultrasonic HY-SRF05 dapat digunakan untuk mengukur jarak yang menggunakan gelombang ultrasonic. Prinsip kerja pengukuran jarak menggunakan ultrasonic adalah pemancar (Transmitter) mengirimkan gelombang ultrasonic dan jika dipantulkan oleh suatu benda didepanya. Lalu akan diterima oleh penerima (Receiver). pengukuran pada sensor ultrasonic ini adalah dengan cara panjang gelombang yang dipantulkan sampai diterima dibagi 2 dan dikalikan 0.0034

Waktu tempuh = waktu tempuh gelombang dari transmitter menuju receiver / 2

Jarak = waktu tempuh * 343.2



Gambar 4. Modul Ultrasonic HY-SRF05



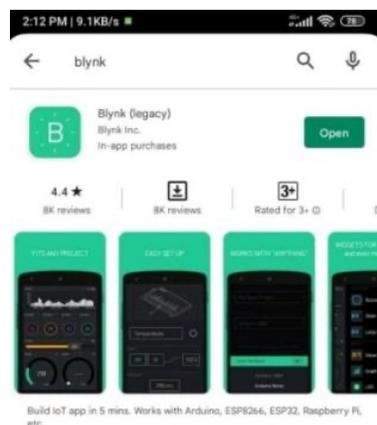
Gambar 5. Cara Kerja Modul Ultrasonic

Aplikasi Blynk

Blynk (Blynk Inc MIT License. Blynk 2017), merupakan aplikasi untuk iOS dan OS Android untuk mengontrol Arduino, NodeMCU, Raspberry Pi dan sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat *hardware*, menampilkan data sensor, menyimpan data, visualisasi, dan lain-lain.

Aplikasi Blynk memiliki 3 komponen utama, yaitu Aplikasi, *Server*, dan *Libraries*. Blynk *server* berfungsi untuk menangani semua komunikasi diantara smartphone dan *hardware*. *Widget* yang tersedia pada Blynk diantaranya adalah *Button*, *Value Display*, *History Graph*, *Twitter*, dan *Email*.

Blynk tidak terikat dengan beberapa jenis *microcontroller* namun harus didukung *hardware* yang dipilih. NodeMCU dikontrol dengan Internet melalui WiFi, chip ESP8266, Blynk akan dibuat online dan siap untuk *Internet of Things*.



Gambar 6. Aplikasi Blynk di GooglePlay

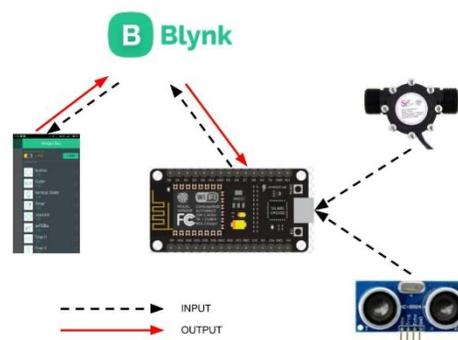
Perancangan Umum Alat

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai bagaimana alat dapat menampilkan data output ke aplikasi Android yang diolah oleh NodeMCU, untuk membaca nilai sensor – sensor yang dipasang pada rangkaian tersebut. Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu rancangan umum alat, tahap perancangan secara blok diagram, tahap perancangan analisa rangkaian secara detail, tahap perancangan dan analisa secara flowchart, perancangan program software ArduinoIDE serta perancangan analisis secara program. Secara rinci diuraikan sebagai berikut:

Prinsip kerja alat yang dibuat adalah alat yang dapat membaca level ketinggian bahan bakar dilengkapi dengan *water flow sensor* sebagai media pembacaan data penggunaan bahan bakar. Untuk cara kerjanya, tangki bahan bakar di isi dengan air dengan volume yang sudah di tentukan, lalu sensor *ultrasonic* akan membaca level ketinggian air dalam tangki bahan bakar tersebut dan mengirimkan data menuju aplikasi Blynk melalui wifi. Kemudian buka kran tangki bahan bakar yang sudah dipasang *water flow sensor* untuk mengetahui jumlah air yang keluar, data akan di upload ke aplikasi Blynk melalui wifi. Penampilan level tangki bahan bakar dan jumlah total air yang mengalir akan ditampilkan di aplikasi tersebut.

Diagram Blok System

Pada bagian ini akan dibahas mengenai blok diagram dengan prinsip kerja masing-masing blok diagram. Blok diagram terdiri dari rancangan blok *input* (masukan), rancangan blok proses, dan rancangan blok *output* (keluaran). Di mana setiap blok memiliki fungsi yang berbeda beda. Gambar 2.7 merupakan bagian yang saling berhubungan antara sumber tegangan yang dibutuhkan, elemen *input* yang mempengaruhi proses sehingga menghasilkan suatu keluaran.



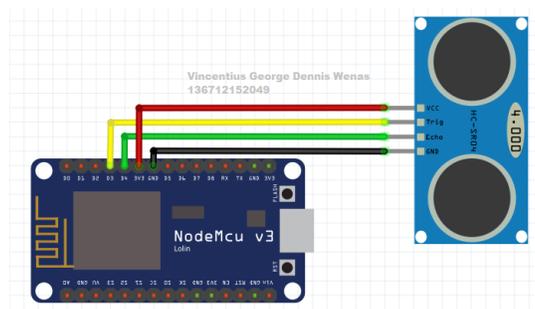
Gambar 7. Blok Diagram Rangkaian

Berdasarkan pada Gambar 2.7 dapat dilihat rancangan rangkaian secara blok diagram yang terdiri dari blok masukan, blok proses dan blok keluaran. Di mana blok masukan (*input*) menjelaskan tentang masukan untuk nodeMCU serta media masukannya, blok proses menjelaskan proses setelah masukan masuk dan komponen yang berperan sebagai pemroses masukan,

sedangkan blok keluaran (*output*) menjelaskan tentang keluaran yang dihasilkan serta media keluarannya.

Rancangan Sensor *Ultrasonic*

Rancangan sensor *ultrasonic* ini berfungsi sebagai input node MCU yang nantiya akan membaca data jarak lalu ditampilkan pada aplikasi Blynk. Berikut gambar 2.8 konfigurasi sensor *ultrasonic*.



Gambar 8. Konfigurasi Sensor Ultrasonic

Pada gambar 2.8 di atas dapat dijelaskan bahwa pada rangkaian blok sensor *ultrasonic* terdapat komponen yang digunakan yaitu HC-SR04 yang terhubung ke nodeMCU pada pin D3 dan D4 sebagai pin Trigger dan Echo.

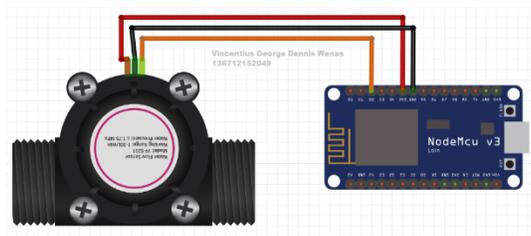
Untuk menentukan nilai persentase kesalahan dapat di ukur dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase Kesalahan} = \frac{(\text{Jarak Pembacaan Sensor} - \text{Jarak Pembacaan Mistar})}{\text{Jarak Pembacaan Mistar}} \times 100\%$$

Sensor *ultrasonic* merupakan sensor yang bekerja berdasarkan prinsip gelombang *ultrasonic*. Sensor *ultrasonic* bekerja dengan cara memicu pin *trigger* untuk memancarkan gelombang *ultrasonic* yang selanjutnya gelombang tersebut akan di pantulkan kembali oleh objek dan selanjutnya objek akan memantulkan kembali gelombang tersebut yang langsung di tangkap oleh pin *Echo*.

Rancangan Sensor Water Flow

Rancangan sensor *water flow* ini berfungsi sebagai input node MCU yang nantiya akan membaca *flowrate* dan total bahan bakar yang mengalir ditampilkan pada aplikasi Blynk. Berikut gambar 2.9 konfigurasi sensor *water flow*.



Gambar 9. Konfigurasi sensor water flow

Pada gambar 2.9 di atas dapat dijelaskan bahwa pada rangkaian blok sensor *ultrasonic* terdapat komponen yang digunakan yaitu YF-S201 yang terhubung ke nodeMCU pada pin D2.

Rancangan Blok Aplikasi Android

Rancangan Blok aplikasi Android ini berfungsi untuk memonitor hasil dari sensor – sensor yang menjadi input NodeMCU melalui jaringan wifi yang sudah di konfigurasi ke dalam sistem. Berikut gambar konfigurasi rancangan aplikasi Android.

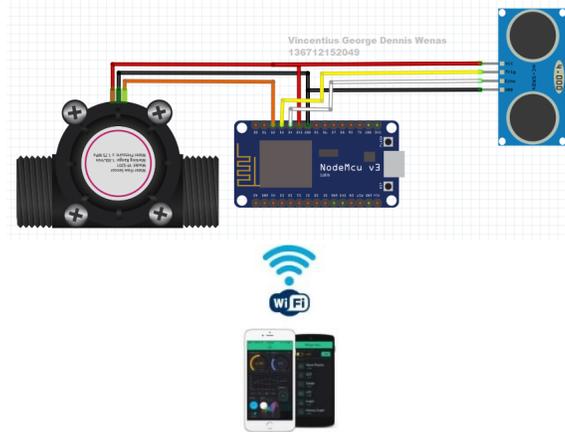


Gambar 10. Konfigurasi Blok Aplikasi Android

Pada gambar 2.10 di atas dapat dijelaskan bahwa pada rangkaian blok masukan terdiri dari aplikasi Android yang telah terkoneksi pada internet via wifi dan aplikasi Blynk, yang nantinya akan menjadi *output* dari NodeMCU yang telah diprogram untuk mengirimkan data ke aplikasi Blynk.

Rancangan Blok Keseluruhan

Pada alat ini yang berfungsi sebagai proses adalah NodeMCU 8266, yang akan memproses hasil *input* dari sensor *ultrasonic* dan sensor *water flow* dan menampilkannya ke aplikasi Blynk. NodeMCU 8266 berfungsi untuk memproses setiap masukan sesuai dengan kondisi logika pemrograman yang telah di *flash/upload* sebelumnya. Setelah NodeMCU 8266 memproses setiap masukan maka hasil akan keluar melalui pin digital berupa digit biner ‘0’ atau ‘1’. Di mana nilai biner ‘0’ menyatakan tegangan ‘*low*’ dan biner ‘1’ merupakan tegangan ‘*high*’. Dari gambar di bawah ini adalah perancangan blok proses pada NodeMCU dan beberapa komponen sebagai masukannya yang kemudian akan diproses oleh NodeMCU dan akan menghasilkan keluaran. Berikut adalah gambar 2.11 rangkaian blok proses:



Gambar 11. Rancangan Blok Proses Keseluruhan

Pada gambar 2.11 di atas menjelaskan bahwa *input* dari sensor akan diproses oleh NodeMCU8266, dan menghasilkan *Output* ke Aplikasi Blynk. Komponen - komponen *output* tersebut terhubung pada *board* NodeMCU8266, berikut pin yang terhubung dan digunakan pada NodeMCU8266:

Tabel 1. Komponen Keluaran dari Pin NodeMCU8266

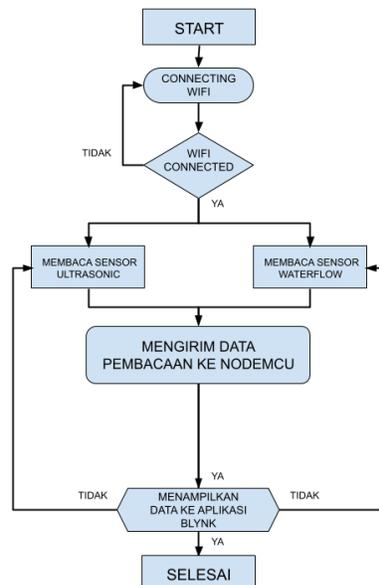
No	Komponen	Pin NodeMCU 8266
1	Sensor <i>Ultrasonic</i>	D3(Trig), D4(Echo), VCC, GND
2	<i>Water Flow</i> Sensor	D2, VCC, GND

(Sumber: Peneliti, 2022)

Perancangan dan Analisis *Flowchart*

Untuk mempermudah pembuatan program, penulis terlebih dahulu membuat diagram alur atau bisa juga disebut dengan *flowchart*. *Flowchart* ini dimaksudkan sebagai pemandu penulis dalam membuat program agar kesalahan dapat diminimalisir, juga bertujuan agar program yang dibuat merupakan suatu algoritma yang tepat.

Flowchart juga dapat membantu apabila sedang melakukan *troubleshooting*. Membaca skema gambar yang berada di dalam *flowchart* memungkinkan untuk menemukan solusi dengan mudah ketika sedang melakukan *troubleshooting*. Cara kerja alat secara diagram alur dijabarkan dalam bentuk *flowchart* pada gambar 2.12.



Gambar 12. Flowchart Rancangan Alat

Gambar 2.12 menjelaskan proses rangkaian alat bekerja. Proses dimulai saat pengguna menyalakan alat, NodeMCU akan mencoba menghubungkan koneksi internet melalui wifi yang sudah di daftarkan dalam coding. Setelah terhubung, NodeMCU akan membaca data dari 2 sensor sekaligus lalu menampilkan data tersebut ke aplikasi Blynk di smartphone. Proses tersebut terjadi berulang – ulang sehingga tampilan pada aplikasi Blynk selalu diperbaharui secara *realtime*. Proses akan berhenti saat alat yang digunakan di non aktifkan secara manual.

Tahap Perancangan Interface Aplikasi Blynk

Blynk adalah aplikasi untuk iOS dan OS Android untuk mengontrol Arduino, NodeMCU, Raspberry Pi dan sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat *hardware*, menampilkan data sensor, menyimpan data, visualisasi, dan lain-lain.

Aplikasi Blynk memiliki 3 komponen utama. yaitu Aplikasi, *Server*, dan *Libraries*. Blynk *server* berfungsi untuk menangani semua komunikasi diantara smartphone dan *hardware*. *Widget* yang tersedia pada Blynk diantaranya adalah *Button*, *Value Display*, *History Graph*, *Twitter*, dan *Email*.

Blynk tidak terikat dengan beberapa jenis *microcontroller* namun harus didukung *hardware* yang dipilih. NodeMCU dikontrol dengan Internet melalui WiFi, chip ESP8266, Blynk akan dibuat online dan siap untuk *Internet of Things* Cara pembuatan *user interface* pada Blynk sebagai berikut:

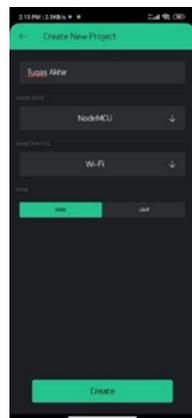
- a. Membuka GooglePlay Store pada smartphone android, lalu download aplikasi Blynk secara gratis.

Prototipe Sistem Monitoring Tangki Bahan Bakar Genset Berbasis Aplikasi Blynk Dengan Nodemcu 8266

- b. Membuka aplikasi Blynk, lalu buat akun menggunakan email. Setelah itu buat project baru dengan memilih “New Project”. Beri nama project tersebut “Tugas Akhir” dan pilih hardware yang digunakan yaitu “NodeMCU” lalu create.



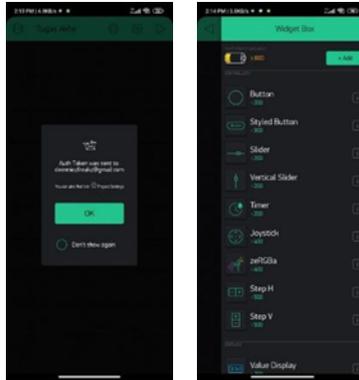
Gambar 13. Tampilan login aplikasi



Gambar 14. Tampilan pembuatan Project baru

- c. Akan ada notifikasi Auth Token yang dikirim ke email yang digunakan saat mendaftar aplikasi. Setelah itu, muncul tampilan board kosong yang bisa diisi dengan widget yang sesuai dengan project yang dibuat.

Prototipe Sistem Monitoring Tangki Bahan Bakar Genset Berbasis Aplikasi Blynk Dengan Nodemcu 8266



Gambar 15. Tampilan Auth Token dan Box Widget

- d. Membuat tampilan sesuai project ini dengan menambahkan value display, Level V, Gauge, dan Button.



Gambar 16. Tampilan akhir aplikasi

- e. Masukkan Auth Token yang dikirimkan melalui email ke dalam coding Arduino IDE agar aplikasi dan NodeMCU dapat berjalan bersama.

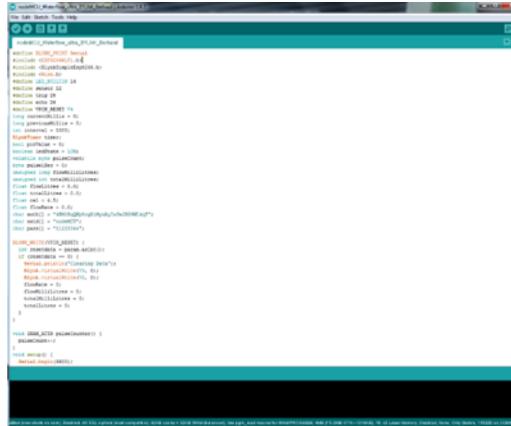
```
char auth[] = "4HM1BqQWp8ogXiMyuAyIwSa2XG9WL4qF";  
char ssid[] = "nodeMCU";  
char pass[] = "11223344";
```

Gambar 17. Tampilan auth token pada ArduinoIDE

Pemrograman ArduinoIDE

Prototipe Sistem Monitoring Tangki Bahan Bakar Genset Berbasis Aplikasi Blynk Dengan Nodemcu 8266

Dalam perancangan alat ini, bahasa yang di gunakan oleh penulis adalah bahasa C dengan bantuan software Arduino IDE (Integrated Development Enviroment) yang dijalankan pada sistem operasi Windows. Software ini dapat berfungsi sebagai editor dan simulator dari program yang telah kita buat. Arduino ini akan menampilkan isi dari accumulator, program counter, register-register, dan port pada saat programbuatan kita sedang dijalankan. Dengan demikian kita dapat mengetahui apakah program yang telah kita buat sudah benar atau belum. Bila belum benar, program dapat diperbaiki secara langsung dari software ArduinoIDE ini.



Gambar 18. Tampilan pemrograman ArduinoIDE

Gambar Desain seluruh rangkaian



Gambar 19. Gambar seluruh rangkaian

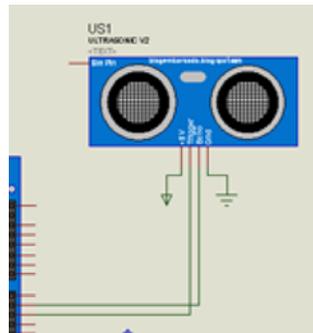
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat telah sesuai dengan yang direncanakan, hal itu dapat dilihat dari hasil yang diperoleh dalam pengujian sistem. Selain itu pengujian juga digunakan untuk mengetahui tingkat kinerja dari alat tersebut.

Pengujian sensor ultrasonic HC-SR04

Pada pengujian sensor ultrasonic HC-SR04 dilakukan dengan membandingkan jarak yang terukur oleh sensor ultrasonic HC-SR04 yang di tampilkan pada Serial Monitor dengan jarak pengukuran manual dengan meteran.

Pengukuran dilakukan pada dua titik pengukuran (TP) seperti terlihat pada gambar 3.1 berikut:



Gambar 20. Titik Pengukuran rangkaian sensor ultrasonic HC-SR04

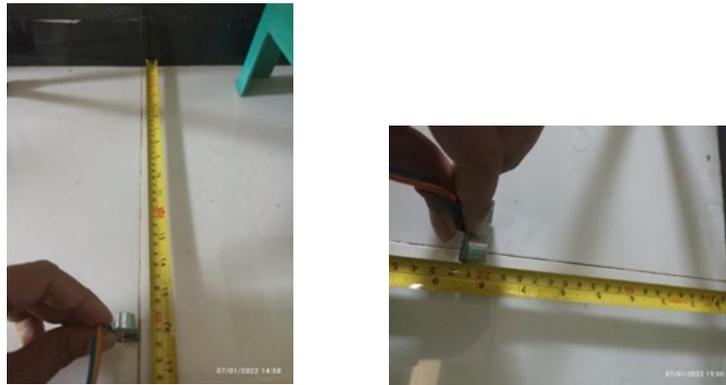
Tabel 2. Pengujian sensor ultrasonic HC-SR04

No	Jarak Pembacaan Sensor (Cm)	Jarak Pembacaan Meteran (Cm)	Persentase Kesalahan (%)
1	5	5	0%
2	10	10	0%
3	15	15	0%
4	20	20	0%
5	25	25	0%
6	29	30	-3,33%
7	34	35	-2,85%
8	39	40	-2,50%
9	44	45	-2,22%
10	49	50	-2,00%

Rata-rata persentase kesalahan = 1.29 %

Dari hasil pengujian didapat bahwa jarak hasil pengujian pada alat tidak sama dengan jarak hasil perhitungan dengan persentase kesalahan antara 0% hingga 3,33% dalam 10 kali percobaan pengujian. Berdasarkan karakteristik sensor ultrasonik HC-SR04 dapat menghitung dengan rentang jarak 2 – 400 cm, sedangkan dari data hasil pengukuran didapat bahwa untuk jarak 5cm

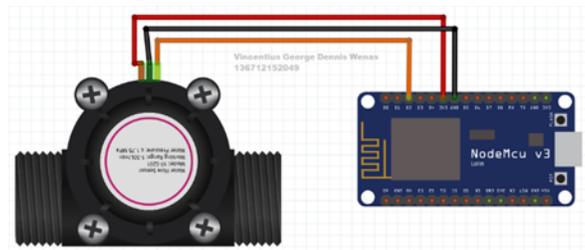
hingga 25cm menghasilkan persentase kesalahan 0%. Dan selebihnya hanya terjadi persentase kesalahan yang kecil, ini menandakan bahwa sensor ultrasonik bekerja dengan baik. Perbedaan jarak hasil pengujian dengan jarak sesungguhnya dapat disebabkan oleh adanya noise. Sensor ultrasonik dapat membaca jarak dengan kelipatan 1 cm. Sensor ultrasonik bekerja berdasarkan prinsip pemantulan gelombang ultrasonik, terkadang pantulan gelombang ultrasonik menjadi tidak periodik dan menyebabkan hasil pengukuran tidak akurat. Selain itu kesalahan pengukuran juga dapat terjadi karena pembulatan perhitungan pada saat pembuatan program.



Gambar 21. Pengujian sensor ultrasonik

Pengujian sensor waterflow

Pengukuran sensor waterflow dilakukan pada tiga titik pengukuran (TP) seperti terlihat pada gambar 22.



Gambar 22. Titik pengukuran pada sensor waterflow

Tabel 3. Hasil titik pengukuran pada rangkaian sensor water flow

Waterflow	Vout (V)	
	Saat air mengalir	Saat air tidak mengalir
	2.64	0.02

Sensor water flow terlebih dahulu di kalibrasi dengan menggunakan perbandingan volume yang terukur pada gelas ukur dengan volume pembacaan sensor water flow. Hasil kalibrasi dari sensor akan di ukur debit air berdasarkan volume yang terukur per menit dengan pembacaan debit pada sensor.

Tabel 4. Hasil pengujian sensor water flow

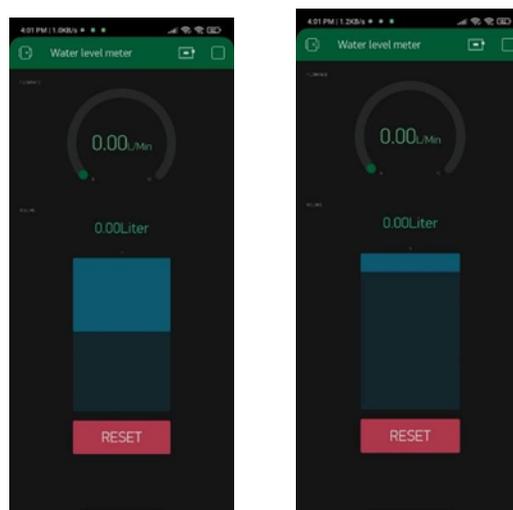
No	Volume (Ml)		Persentase Kesalahan
	Gelas Ukur	Pembacaan Sensor	
1	300	288	4%
2	500	513	2,6%
3	800	790	1,25%
4	1000	1060	6%
5	1200	1277	6,41%
6	1500	1488	0,8%
7	1800	1768	1,7%

Rata-rata persentase kesalahan = 3,25 %

Berdasarkan pengujian diatas terdapat kekurangan pada alat water flow sensor karena alat ini tidak memiliki ketepatan atau presisi sebesar 100%, terdapat kesalahan atau ketidaktepatan pengukuran.

Dari hasil perhitungan prosentase kesalahan didapat angka prosentase kesalahan sebesar 3.25%, sehingga dari hasil pengukuran tidak mendapatkan angka yang tepat pada gelas ukur yang digunakan.

Sensor water flow merupakan sensor yang bekerja menghasilkan pulsa frekuensi yang dihasilkan dari adanya perputaran medan magnet pada rotor sensor. Hasil pembacaan pulsa frekuensi digunakan untuk menentukan nilai debit air yang melewatinya berdasarkan tekanan air yang tersedia.



Gambar 23. Pengujian sensor waterflow

Pengujian Water Level

Pengujian water level dilakukan untuk menganalisa fungsi dari sensor – sensor yang dipasang yaitu sensor ultrasonic dan tampilan di aplikasi Blynk. Pengujian dilakukan

menggunakan 2 sensor sekaligus dengan membaca 2 hasil pembacaan. Berikut tabel pengujian alat keseluruhan:

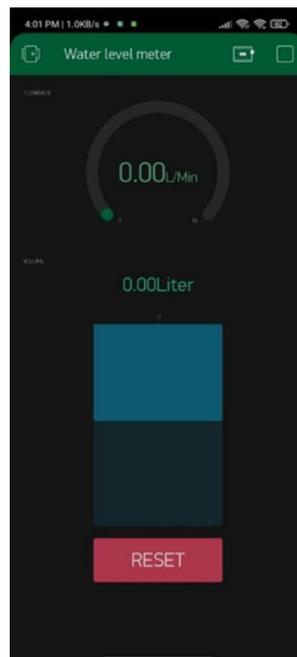
Tabel 5. Hasil titik pengukuran pada rangkaian alat keseluruhan

No	Volume Tangki (Ml)	Total Pembacaan Sensor Waterflow (Ml)	Level Tangki (Cm)	Persentase Tangki (%)
1	1800	1768	4	86,67%
2	1500	1488	7	76,67%
3	1200	1277	12	60%
4	1000	1060	16	46,67%
5	800	790	19	36,67%
6	500	513	24	20%
7	300	288	27	10%
8	0	0	30	0%

Penghitungan persentase tangki didapat menggunakan rumus:

$$\text{Persentase tangki} = \frac{\text{level tangki awal} - \text{level tangki}}{\text{level tangki awal}} \times 100\%$$

Tinggi level tangki awal dalam prototipe ini ialah 30cm. Tampilan pada widget water level pada aplikasi Blynk dibuat dengan membalik titik baca sensor ultrasonic yang berarti semakin jauh sensor membaca hasil, maka persentase tangki menjadi semakin kecil. Hal ini disesuaikan dengan desain prototipe yang menampilkan level bahan bakar di dalam tangki.



Gambar 24. Pengujian Water Level

KESIMPULAN

Setelah merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring berbasis aplikasi Blynk untuk genset, dilakukan pengujian mendalam untuk mengevaluasi kinerja alat tersebut. Berdasarkan hasil analisis, beberapa kesimpulan krusial dapat ditarik:

Pertama, penerapan konsep Internet of Things (IoT) memungkinkan pemantauan level bahan bakar genset secara efisien. Hal ini tidak hanya memudahkan dalam pemantauan secara real-time melalui aplikasi Blynk, tetapi juga meningkatkan akurasi pencatatan penggunaan bahan bakar. Kedua, hasil perbandingan terhadap kesalahan pembacaan sensor ultrasonic menunjukkan tingkat kesalahan yang sangat rendah, hanya sekitar 1,29%. Hal ini menandakan bahwa sensor ultrasonic mampu memberikan data yang akurat dalam mendeteksi ketinggian level bahan bakar.

Ketiga, evaluasi terhadap sensor water flow juga menunjukkan tingkat kesalahan yang minim, sekitar 3,25%. Hal ini mengindikasikan bahwa sensor water flow dapat diandalkan dalam mengukur aliran air atau bahan bakar dengan akurasi yang memadai. Keempat, sensor ultrasonic dapat mendeteksi ketinggian level bahan bakar secara real-time melalui aplikasi Blynk dengan refresh rate setiap 1 detik. Ini memungkinkan pengguna untuk mendapatkan informasi terkini dan akurat mengenai status bahan bakar genset, sehingga dapat mengambil tindakan preventif atau perencanaan pengisian ulang dengan tepat waktu.

Secara keseluruhan, implementasi sistem monitoring ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional genset, tetapi juga memberikan keandalan data yang tinggi melalui teknologi IoT. Dengan hasil pengujian yang memuaskan ini, sistem monitoring berbasis Blynk terbukti menjadi solusi yang efektif untuk manajemen genset dalam berbagai aplikasi industri maupun komersial.

Proses rancang bangun prototipe sistem monitoring tangki bahan bakar ini telah mengungkap beberapa kekurangan yang perlu diperbaiki agar sistem dapat menjadi lebih efektif dan andal. Berdasarkan evaluasi yang dilakukan, berikut adalah beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut:

Pertama, diperlukan pengembangan lebih lanjut dalam hal pencatatan bahan bakar masuk dan keluar. Integrasi fitur ini akan memberikan pemantauan yang lebih komprehensif terhadap penggunaan bahan bakar, membantu dalam perencanaan pengisian ulang dengan lebih efisien. Kedua, perlu dipertimbangkan penggunaan sensor yang lebih akurat dan tahan terhadap berbagai kondisi lingkungan. Sensor yang handal akan memastikan data yang dihasilkan konsisten dan akurat, bahkan dalam lingkungan yang tidak stabil atau ekstrim.

Ketiga, pemasangan alarm sebagai penanda saat bahan bakar mencapai level tertentu akan meningkatkan kegunaan sistem monitoring ini. Alarm akan memberikan peringatan dini kepada pengguna untuk mengambil tindakan yang diperlukan, seperti pengisian kembali tangki. Keempat,

penting untuk memperkenalkan fungsi deteksi kebocoran pada tangki atau saluran pipa menuju genset. Fitur ini akan memberikan keamanan tambahan dengan memberi tahu pengguna jika terjadi kebocoran yang bisa mengganggu operasional dan keamanan sistem. Terakhir, dalam upaya meningkatkan kemampuan dan integrasi sistem, perlu dilakukan peningkatan yang menyeluruh agar dapat bekerja secara optimal saat digabungkan dengan komponen lain dalam lingkungan yang lebih luas dan kompleks.

Dengan mengimplementasikan saran-saran ini, diharapkan prototipe sistem monitoring tangki bahan bakar dapat menjadi solusi yang lebih canggih dan dapat diandalkan untuk keperluan industri maupun komersial. Langkah-langkah ini akan memastikan bahwa sistem tidak hanya efektif dalam operasinya tetapi juga dapat memenuhi tuntutan penggunaan yang lebih luas dan variatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Herdiana, Y. (2020). Prototype Monitoring Ketinggian Air Berbasis Internet Of Things Menggunakan Blynk Dan NODEMCU ESP8266 Pada Tangki. *COMPUTING| Jurnal Informatika*, 7(1), 1-11.
- Melgar, E. R., & Diez, C. C. (2012). *Arduino and kinect projects: Design, build, blow their minds*. Apress.
- Siregar, K. T. T., Tamba, T., Perangin-angin, B., USU, M. F. F., & USU, D. F. F. (2013). Viskosimeter digital menggunakan water flow sensor g1/2 berbasis mikrokontroler 8535. *Jurnal Saintia Fisika*, 4(1), 1–6.
- Susilo, A. (2009). *Sistem Sensor Infra Merah*. Jakarta: Bumi Aksara.
- T. Triantoro, 2014, Perancangan Sistem Pengenal Digit Angka Meter Air Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Kohonen, Teknik Elektro Universitas Sumatra Utara, Medan.
- 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).



work is licensed under a
Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License