

**RANCANG BANGUN SMART FUEL PUMP PADA GENSET 550 KVA
BERBASIS ARDUINO DENGAN ANDROID DI BANDARA TAMBOLAKA**

Ahmad Ilham Baihaqi¹, Hartono², Sunaryo³

^{1,2,3}Program Studi D3 Teknik Listrik Bandara, Politeknik Penerbangan Surabaya

Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: Baihaqi.99.ilham@gmail.com

Abstrak

Bandar Udara Tambolaka memiliki 3 (tiga) buah generator set (genset) dengan masing masing kapasitas 550 kVA sebagai genset utama dan juga yang berkapasitas 250 kVA, dan 50 kVA sebagai genset cadangan. Di Tambolaka sering kali mengalami pemadaman atau gangguan. Hampir setiap hari terjadi pemadaman listrik, maka dari itu peran dari genset di Bandar Udara Tambolaka menjadi sangat penting. . Maka dari itu proses pengisian bahan bakar solar untuk genset harus dilakukan secara rutin. Namun terkendala dengan peralatan pendukung pengisian bahan bakar solar yang kurang memadai. Untuk saat ini pengisian tersebut masih menggunakan selang konvensional dan belum adanya kontrol dan monitoring ketinggian level bahan bakar pada tangki genset tersebut. Oleh karena itu penulis terinspirasi untuk membuat suatu sistem pengisian bahan bakar secara otomatis menggunakan pompa yang bisa dikendalikan secara jarak jauh dengan menggunakan sensor volume bahan bakar guna mengetahui ketinggian level bahan bakar yang ada di dalam tangki genset .

Kata Kunci : Generator set (genset), Arduino, Wi-Fi, Pompa, Sensor volume bahan bakar,

Abstract

Tambolaka Airport has 3 (three) generator sets with a capacity of 550 kVA each as the main generator and also a capacity of 250 kVA, and 50 kVA as a backup generator. Tambolaka often experiences blackouts or disturbances. Almost every day there is a power outage, therefore the role of the generator at Tambolaka Airport is very important. . Therefore, the process of refueling diesel fuel for generators must be carried out regularly. However, it is constrained by inadequate supporting equipment for refueling diesel fuel. For now, the filling is still using conventional hoses and there is no control and monitoring of the fuel level height in the generator tank. Therefore , the author was inspired to make an automatic refueling system using a pump that can be controlled remotely using a fuel volume sensor to determine the level of fuel in the generator tank .

Keywords: Generator set (genset), Arduino, Wi-Fi, Pump, Fuel volume sensor, Tambolaka Airport

PENDAHULUAN

Bandara Tambolaka, adalah bandara UPBU kelas 2 yang dikelola oleh dirjen perhubungan udara. Di Bandara Tambolaka hingga saat ini catu daya distribusi listrik PLN sebesar 555 kVA, namun juga mempunyai 3 Genset. Genset pertama berkapasitas 550 kVA, kemudian genset kedua berkapasitas 250 kVA, dan genset yang ketiga berkapasitas 50

kVA, namun saat ini yang digunakan hanya gense yang berkapasitas 550 kVA.

Kondisi saat ini yang ada di Bandar Udara Tambolaka , pengoperasian pengisian bahan bakar genset dilakukan oleh petugas di power house dengan cara yang sangat manual, yaitu dari drum yang langsung dialirkan menggunakan selang konvensional. Dengan hal tersebut tentunya sangat tidak efisien dimana pengisian bahan bakar akan terlambat

jika petugas melakukan suatu kegiatan diluar ruangan genset, sehingga pada saat bahan bakar habis, pengisian bahan bakar tidak bisa dilakukan.

METODE

Sensor Flow Meter

Flow meter adalah alat yang digunakan untuk mengetahui adanya suatu aliran material (liquid, gas, powder) dalam suatu jalur aliran, dengan segala aspek aliran itu sendiri yaitu kecepatan aliran atau *flow rate* dan total massa atau volume dari material yang mengalir dalam jangka waktu tertentu atau sering disebut dengan istilah *totalizer*.



Gambar 2.1 Sensor Flowmeter

Pompa

Pompa adalah suatu alat pengangkut untuk memindahkan zat cair dari suatu tempat ke tempat lain dengan memberikan gaya tekan terhadap zat yang akan dipindahkan, seperti pemindahan bahan bakar dari tangki satu ketangki yang lain. Pada dasarnya gaya tekan yang diberikan untuk mengatasi friksi yang timbul karena mengalirnya cairan di dalam pipa saluran karena beda elevasi (ketinggian) dan adanya tekanan yang harus dilawan.



Gambar 2.2 Pompa

Arduino UNO

Arduino Uno adalah papan sirkuit berbasis mikrokontroler ATmega328. IC (integrated circuit) ini memiliki 14 input/output digital (6 output untuk PWM), 6 analog input, resonator kristal keramik 16 MHz, Koneksi USB, soket adaptor, pin header ICSP, dan tombol reset. Hal inilah yang dibutuhkan untuk mensupport mikrokontrol secara mudah terhubung dengan kabel power USB atau kabel power supply adaptor AC ke DC atau juga battery. Arduino UNO dapat di program dengan software Arduino (silahkan download). Pilih “Arduino Uno dari Tools > Board menu (akan terlacak microcontroller pada board).



Gambar 2.3 Arduino UNO

Adaptor Power supply

Power supply adalah suatu perangkat atau rangkaian elektronika yang berfungsi sebagai sumber tegangan dan arus tertentu dari hasil konversi tegangan jala-jala listrik PLN untuk disalurkan ke beban. Power supply mampu mengubah tegangan AC menjadi DC atau rectifier. Power supply sangat dibutuhkan dalam rangkaian elektronika seperti alat elektronika membutuhkan arus DC.



Gambar 2.4 Adaptor Power Supply

Sensor Ultrasonik HC – SR04

Sensor ultrasonik adalah komponen yang kerjanya didasarkan prinsip dari pantulan

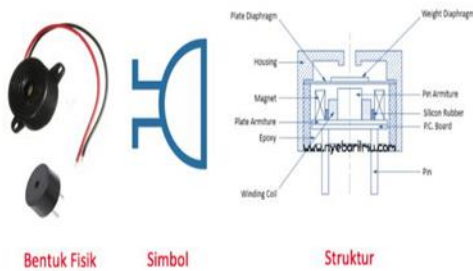
suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi sebuah benda spesifik yang ada dalam frekuensinya. Ukuran frekuensi sensor ultrasonik diatas dari gelombang suara, yaitu sekitar 40 KHz sampai 400 KHz.



Gambar 2.5 Sensor Ultrasonik

Buzzer

Buzzer merupakan sebuah komponen elektronika yang masuk dalam keluarga transduser, yang dimana dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Nama lain dari komponen ini disebut dengan beeper. Dalam kehidupan sehari – hari, umumnya digunakan untuk rangkaian alarm pada jam, bel rumah, perangkat peringatan bahaya, dan lain sebagainya. Jenis buzzer yang sering ditemukan dipasaran yaitu tipe piezoelectric. Dikarenakan tipe ini memiliki kelebihan seperti harganya yang relatif murah, mudah diaplikasikan ke dalam rangkaian elektronika.

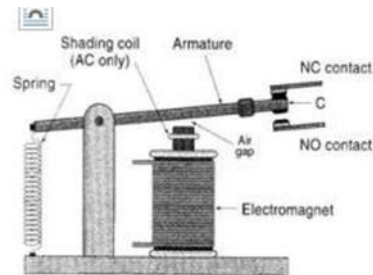


Gambar 2.6 Buzzer

Relay

Relay adalah suatu peranti yang bekerja berdasarkan elektromagnetik untuk menggerakkan sejumlah kontaktor yang tersusun atau sebuah saklar elektronis yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya dengan memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber energinya. Kontaktor akan

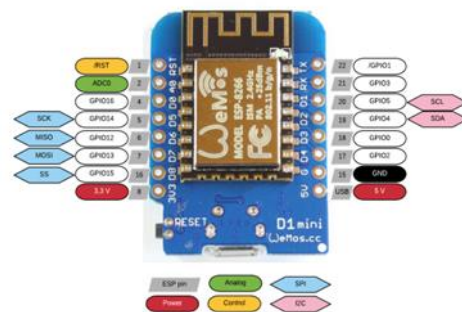
tertutup (menyala) atau terbuka (mati) karena efek induksi magnet yang dihasilkan kumparan (induktor) ketika dialiri arus listrik. Berbeda dengan saklar, pergerakan kontaktor (on atau off) dilakukan manual tanpa perlu arus listrik.



Gambar 2.7 Relay

Modul WeMos D1

Wemos merupakan salah satu modul board yang dapat berfungsi dengan arduino khususnya untuk project yang mengusung konsep IOT. Wemos dapat running stand-alone tanpa perlu dihubungkan dengan mikrokontroler, berbeda dengan modul wifi lain yang masih membutuhkan mikrokontroler sebagai pengontrol atau otak dari rangkaian tersebut, wemos dapat running stand-alone karena didalamnya sudah terdapat CPU yang dapat memprogram melalui serial port atau via OTA serta transfer program secara wireless.



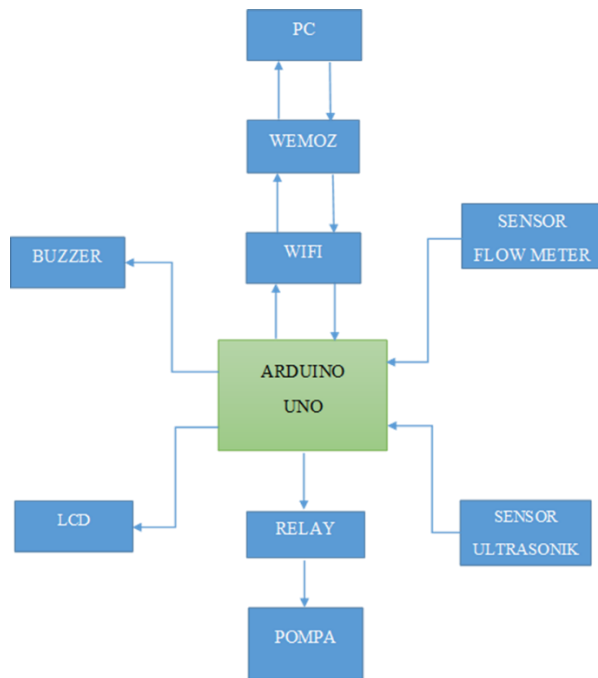
Gambar 2.8 Wemos D1 Mini

HASIL DAN PEMBAHASAN

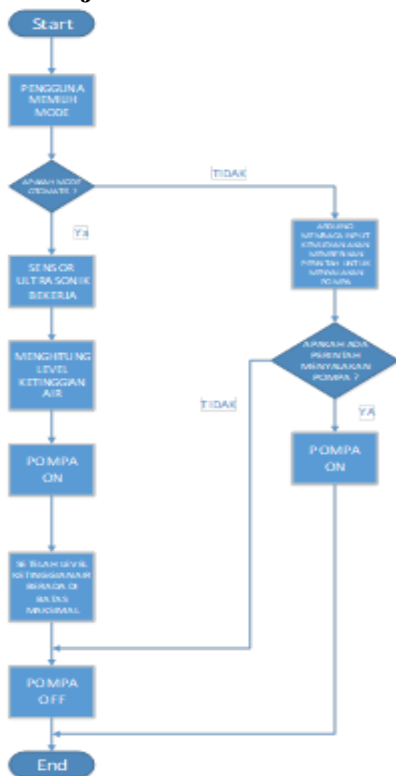
Desain Alat

Dalam Pembuatan suatu alat sebuah rancangan sangat lah penting guna menunjang terwujudnya suatu alat tersebut. Perancangan

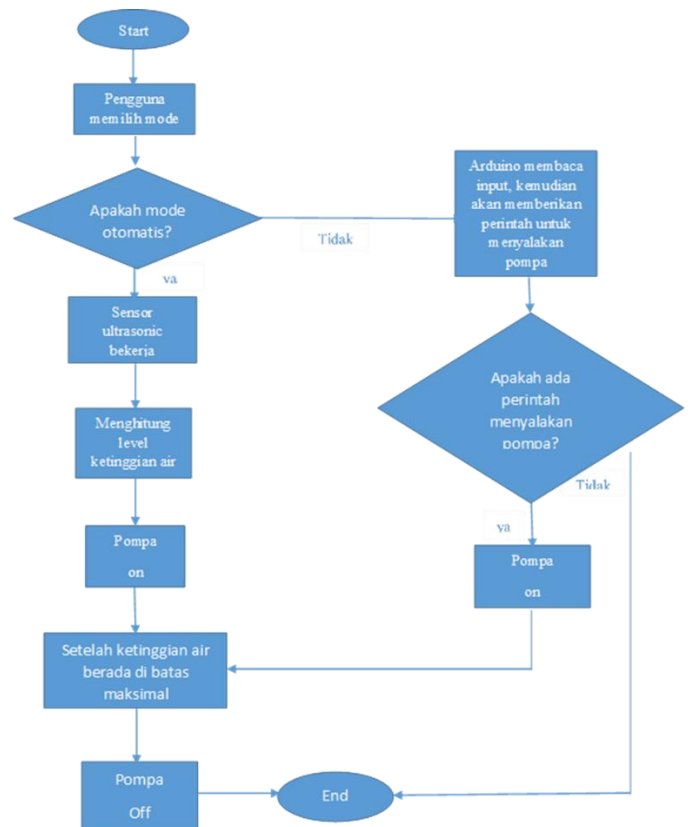
juga sangat diperlukan dalam sebuah proses pembuatan prototipe tersebut , agar pembuatan lebih terarah dan sistematis guna meminimalisir kesalahan yang mungkin di temui .



Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem Keseluruhan Cara Kerja Alat



Gambar 3.2 Flowchart Kontrol



Gambar 3.3 Flowchart Monitoring

Cara kerja alat yang telah saya paparkan diatas adalah sebagai berikut. Sebagai sistem monitoring, rancangan ini akan bekerja apabila ketinggian level bahan bakar telah mencapai batas minimal maka sensor ultrasonik akan mengirimkan sinyal ke android melalui aplikasi Studio Code yang telah di rancang sedemikian rupa. Setelah sensor tersebut mengirimkan sinyal maka akan muncul notifikasi dalam gadget teknisi

Sebagai sistem kontrol alat ini bekerja apabila sensor ultrasonik yang telah mengirimkan sinyal ke android yang menyatakan bahwa bahan bakar berada di batas minimum yang telah saya tentukan maka data tersebut akan di teruskan ke sensor flow meter yang berada di tangki genset. Setelah sensor dikirim ke arduino maka arduino memberi perintah relay untuk menghidupkan pompa.

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021

ISSN : 2548-8112

Sensor Flow meter juga berfungsi sebagai sensor indikator apabila pengisian bahan bakar telah selesai terisi. Saya memprogram jika kurang dari 1500 liter bahan bakar maka sensor Ultrasonik akan mengirimkan sinyal bahwa batas minimal bahan bakar. Dan jika tangki tersebut telah menerima kurang dari 3.600 liter maka sensor tersebut akan mengirim sinyal bahwa tangki telah terisi dan pompa akan dengan otomatis mati. Disamping itu buzzer juga berfungsi sebagai alarm pengingat otomatis jika bahan bakar telah berada pada batas minimal pengisian. Apabila mode otomatis mengalami kegagalan dan tidak mau bekerja maka akan dikembalikan pada mode manual dengan menggunakan bantuan alat engkol. Penyebab kegagalan pada sistem otomatis dari pompa tersebut adalah pada jaringan koneksi internetnya atau mungkin juga pompa sudah tidak mampu bekerja dengan optimal kembali.

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Adaptor

No	Nama Komponen	Tegangan Input	Tegangan Output	Keterangan
1.	<i>Output Adaptor</i>	221 VAC	5 VDC	Sesuai
2.	<i>Output Adaptor</i>	219 VAC	5 VDC	Sesuai
3.	<i>Input wemos d1 mini</i>	220 VAC	3 VDC	Sesuai
4.	<i>Input wemos d1 mini</i>	220 VAC	3 VDC	Sesuai
5.	<i>Input Arduino</i>	221 VAC	5 VDC	Sesuai
6.	<i>Input Arduino</i>	222 VAC	5 VDC	Sesuai

Analisis :

Dari hasil pengujian didapatkan bahwa, Adaptor power supply dalam kondisi baik dan bisa digunakan sebagai catu daya Arduino dengan tegangan 5 Vdc. Hal ini dibuktikan dengan melakukan pengukuran input dan output menggunakan Avometer dan telah di

dapatkan hasil yang sesuai dengan yang di butuhkan untuk menyuplai Arduino.

Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik

Persentase yang di tampilkan oleh sensor ultrasonik	Data level ketinggian air dari sensor ultrasonik menggunakan penggaris secara manual
30%	6,5 cm
50%	11 cm
70%	14 cm
80%	16 cm

Analisis :

Dari hasil pengujian diatas, telah di dapat data bahwa pengukuran level air menggunakan sensor ultrasonik akan ditampilkan hasilnya melalui aplikasi yang menampilkan ketinggian level air dalam bentuk persentase. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa sensor ultrasonik dapat bekerja dengan baik, dan siap digunakan untuk mengukur level ketinggian air.

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sensor Flowmeter

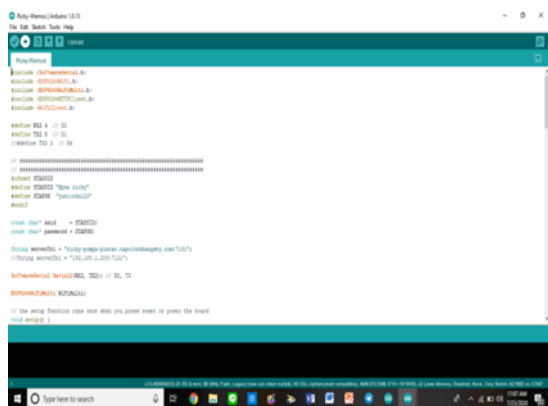
Persentase yang di tampilkan oleh sensor ultrasonik	Data aliran air dari sensor flowmeter
30%	2,90 L/m
50%	2,90 L/m
70%	1,70 L/m
80%	2,70 L/m

Analisis :

Dari hasil pengujian, telah didapat data bahwa debit air dilewatkan pada sebuah pipa, dimana pipa tersebut sudah dipasang sebuah sensor Flow meter. Didalam pipa tersebut terdapat rotor yang akan berputar saat terkena aliran air. Kemudian data debit air akan ditampilkan dalam aplikasi pompa pintar dalam satuan liter. Dapat disimpulkan bahwa sensor Flow meter bekerja dengan baik dan tidak mengalami kendala.

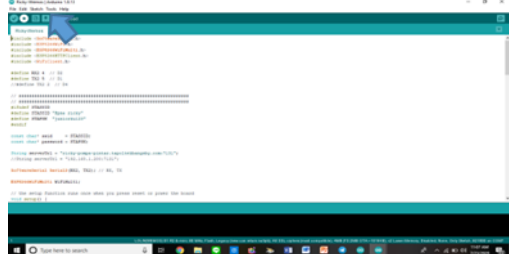
Pada sistem alat secara keseluruhan yang merupakan gabungan komponen yang menjadi prototipe pompa pintar dengan sensor volume bahan bakar pada genset berbasis Iot memiliki beberapa tahapan sebagai berikut :

1. Masukan koding yang sudah dibuat kedalam Arduino melalui aplikasi Arduino IDE



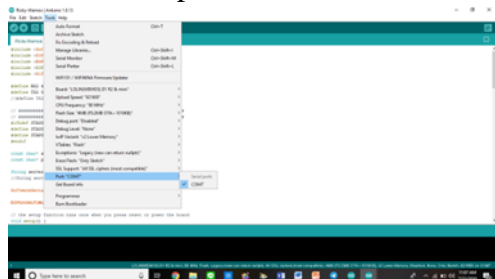
Gambar 4. 9 Koding Arduino

2. Pilih menu tools pada program Arduino



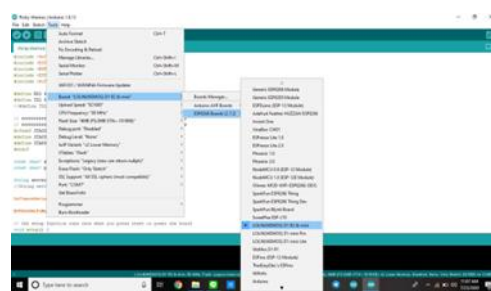
Gambar 4. 10 Menu Tools pada Arduino IDE

3. Sesuaikan port



Gambar 4. 11 Menu Port pada Arduino IDE

4. Pilih menu board, lalu pilih Wemos D1 R2 Mini



Gambar 4. 12 Menu Board pada Arduino IDE

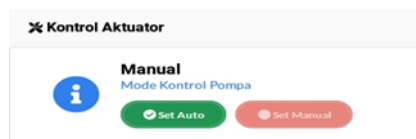
5. Setelah jaringan koneksi internet telah sesuai, buka aplikasi Pompa Pintar pada telepon genggam.

6. Log in sesuai Username dan Pasword yang sudah dibuat



Gambar 4. 15 Tampilan Menu Log In

7. Setelah itu sesuaikan mode, bisa otomatis maupun manual



Gambar 16. Memilih mode

8. Untuk mode otomatis, jika ketinggian air telah mencapai batas minimum maka pompa akan aktif dengan sendirinya, dan akan berhenti jika ketinggian air telah mencapai batas maksimal yang sudah ditentukan.

9. Untuk mode manual, dapat memilih untuk menyalakan popa atau tidak, tergantung dengan kondisi.

PENUTUP

Simpulan

Setelah membuat Rancang Bangun Pompa Pintar dengan Sensor Volume Bahan Bakar pada Genset dengan Fitur Monitoring Berbasis Iot sebagaimana yang telah dijelaskan pada bab – bab yang sebelumnya, maka dapat di tarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan adanya rangkaian seperti ini, untuk mengetahui kapasitas dan pengisian bahan bakar secara otomatis dan dapat di monitoring melalui telepon genggam.

2. Dengan adanya sistem kontrol ini, diharapkan pengisian bahan bakar pada genset menjadi lebih mudah dan lebih efisien dalam waktu. Dikarenakan sudah tidak lagi menggunakan alat engkol manual seperti yang sebelumnya.

3. Dengan adanya penelitian seperti ini, diharapkan agar lebih bisa memanfaatkan kemajuan teknologi yang telah berkembang pesat agar kemajuan tersebut tidak disalah gunakan dan bisa lebih bermanfaat bagi sesama.

4. Batas maksimal ketinggian level bahan bakar pada Prototipe Pompa Pintar ini hanya sebatas 80%, karena apabila terisi penuh 100% akan mengakibatkan sensor ultrasonik terendam bahan bakar dan akan merusak sensor ultrasonik tersebut.

Saran

1. Pada rancangan kali ini, alat yang berbasis Iot dengan menggunakan komponen Wemos D1 Mini membutuhkan koneksi jaringan yang harus stabil, dan jika jaringan koneksi tersebut tidak stabil maka Wemos D1 Mini akan tidak bisa bekerja secara maksimal, maka disarankan untuk penelitian selanjutnya agar dapat menemukan solusi untuk masalah tersebut agar alat dapat bekerja lebih praktis dan lebih efisien.

2. Dikarenakan pada rancangan ini berbasis Iot dan membutuhkan jaringan yang stabil, maka disarankan untuk penelitian selanjutnya agar menambahkan penggunaan remote sebagai back up ketika jaringan tidak stabil atau terjadi gangguan pada jaringan.

3. Membutuhkan back up berupa pelampung tangki pengisian atau yang lainnya sehingga pada saat pengisian bahan bakar berlangsung dan terdapat sensor yang rusak, bahan bakar tidak sampai meluber keluar tangki untuk mengamankan genset itu sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adriyanto, H. d. (2016). Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman. Bandung: Informatika Bandung.
- [2] Bimo. (2014). Modul Sistem Pemompaan . Surabaya: ATKP SURABAYA.
- [3] Daryanto. (2014). Konsep Dasar Teknik Elektronika Kelistrikan. Bandung: Bandung Alfabeta.
- [4] Maria, A. (2005). Kiat Jitu Menyusun Skripsi. Surabaya
- [5] Taha. (2019). Prototipe Kontrol dan Monitoring Kapasitas Daily Tank dan Pemakaian Bahan Bakar Genset Berbasis Database. Surabaya.