

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE POMPA PINTAR  
DENGAN SENSOR VOLUME BAHAN BAKAR PADA GENSET  
DENGAN FITUR MONITORING BERBASIS IoT**

**Ricky Andra Prasmono, Rifdian Indrianto Sudjoko, Setyo Hariyadi**

Politeknik Penerbangan Surabaya  
Email: rickyandra99@gmail.com

**Abstrak**

Bandar Udara Iskandar Pangkalanbun memiliki 2 (dua) buah generator set (genset) dengan masing masing kapasitas 500 kVA sebagai genset utama dan juga yang berkapasitas 250 kVA sebagai genset cadangan. Di Pangkalanbun kerap kali mengalami pemadaman listrik bergilir yang saya pun kurang tau mengapa sering terjadi pemadaman listrik. Hampir setiap hari terjadi pemadaman listrik, maka dari itu peran dari genset di Bandar Udara Pangkalanbun menjadi sangat penting. Sebab genset juga sebagai cadangan daya utama untuk Tower milik Airnav, maka tidak boleh ada alasan untuk genset tidak mau menyala normal. Aspek bahan bakar solar sebagai bahan bakar genset juga tak kalah penting. Solar pada tangki genset tidak boleh kering atau habis sebab akan mengganggu kerja genset itu sendiri. 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 alat engkol manual dan belum adanya monitoring ketinggian level bahan bakar pada tangki genset tersebut. Oleh karena itu saya 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 . Pada rancangan Prototipe alat ini, batas maksimal level ketinggian bahan bakar adalah 80%, dikarenakan apabila terisi 100% maka akan mengakibatkan sensor ultrasonik terendam dan sensor tersebut akan mengalami rusak serta tidak berfungsi dengan normal. Diharapkan dengan adanya prototipe pompa pintar yang telah saya buat, para teknisi dimudahkan dalam pengisian bahan bakar solar pada tangki genset dan juga bisa lebih menghemat tenaga pada saat proses pengisian bahan bakar solar pada genset.

**Kata kunci** : Generator Set (Genset), Arduino, Wi-Fi, Pompa, Sensor Volume Bahan Bakar, Bandar Udara Iskandar Pangkalanbun

**Abstract**

*Pangkalanbun Iskandar Airport has 2 (two) generator sets with a capacity of 500 kVA each as the main generator and one with a capacity of 250 kVA as a backup generator. In Pangkalanbun, I often experience rotating power outages which I don't really know why there are frequent blackouts. Almost every day there is a blackout, therefore the role of the generator at Pangkalanbun Airport is very important. Because the generator is also the main power reserve for Airnav's Tower, there should be no reason for the generator not to turn on normally. The aspect of diesel fuel as generator fuel is equally important. Solar in the generator tank must not run dry or run out because it will interfere with the work of the generator itself. 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 a manual crank tool and there is no monitoring of the level of fuel in the generator tank. Therefore, I was inspired to create 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. In the Prototype design of this tool, the maximum limit for the fuel level is 80%, because if it is 100% filled it will result in the ultrasonic sensor being submerged and the sensor will be damaged and not function normally. It is hoped that with the smart pump prototype that I have made, it will be easier for technicians to refuel diesel fuel in the generator tank and also save more energy during the process of refueling diesel fuel on the generator set.*

**Keywords:** Generator set (generator set), Arduino, Wi-Fi, Pump, Fuel volume sensor, Iskandar Pangkalanbun Airport

## PENDAHULUAN

Bandara Iskandar Pangkalanbun, adalah bandara UPBU kelas 2 dan merupakan satu satunya bandara di Kalimantan Tengah yang memiliki stasiun pengisian bahan bakar (SPBU) avtur. Di Bandara Iskandar Pangkalanbun hingga saat ini catu daya distribusi listrik PLN sebesar 444 kVA, namun juga mempunyai 2 Genset. 1 Genset sebesar 500 kVA dan juga 1 Genset berkapasitas 250 kVA sebagai cadangan dari Genset yang pertama.

Genset berfungsi sebagai catu daya cadangan, dan akan terus beroperasi sampai PLN hidup kembali. Pada saat PLN hidup, distribusi beban yang dilakukan oleh genset akan terhenti dan kembali dilanjutkan oleh PLN. Maka dari itu untuk mengoptimalkan kinerja genset, perawatan genset juga harus selalu dilakukan seperti dalam komponen pendinginan, pelumasan dan alat-alat pendukung lainnya serta ketersediaan bahan bakar pada genset juga harus selalu diperhatikan.

Kondisi saat ini yang berada di Bandar Udara Iskandar Pangkalanbu untuk pengoperasian pengisian bahan bakar genset dilakukan oleh petugas di *power house* dengan memakai pompa engkol secara manual untuk dapat memindahkan bahan bakar dari drum drum bahan bakar ke tangki genset. Dengan hal tersebut tentunya 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. Dengan diketahuinya parameter dari aliran suatu material oleh alat ukur *flow meter* yang dikirim berupa data angka dapat juga diteruskan guna menghasilkan aliran listrik atau sinyal yang bias digunakan sebagai input pada kontrol atau rangkaian elektrik lainnya



Gambar 1 Sensor Flowmeter

## 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 mikrokontroler 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). Untuk lebih lengkapnya silahkan baca referensi dan tutorialnya.



Gambar 2 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 3 Adaptor Power Supply

## 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 4 Pompa

**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. Sensor ultrasonik dibentuk dari dua buah unit, yaitu yang pertama adalah unit penerima dan yang kedua adalah unit pemancar. Kedua unit dalam sensor ultrasonik ini memiliki struktur yang sangatlah sederhana, yaitu suatu kristal piezoelectric yang terhubung dengan mekanik jangkar, disambungkan hanya dengan sebuah diafragma penggetar. Kemudian kepada pelat logam diberikan tegangan bolak - balik yang mempunyai frekuensi kerja 40 KHz s/d 400 KHz.

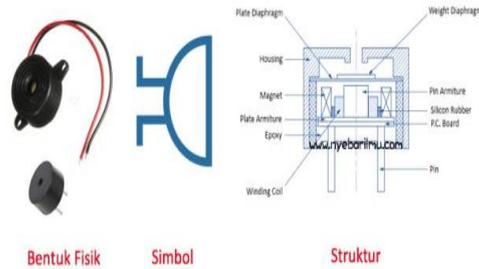


Gambar 5 Sensor Ultrasonik

**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.

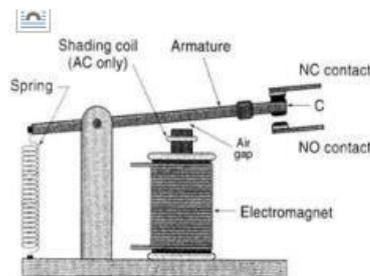
Dalam kehidupan sehari – hari, umumnya digunakan untuk rangkaian alarm pada jam, bel rumah, perangkat peringatan bahaya, dan lain sebagainya. Jenis buzzer yang sering ditemukan dipasaran yaitu tipe piezoelectric. Dikarenakan tipe ini memiliki kelebihan seperti harganya yang relatif murah, mudah diaplikasikan ke dalam rangkaian elektronika.



Gambar 6 Buzzer

**Relay**

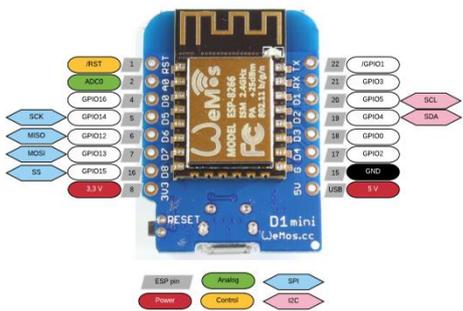
Relay adalah suatu peranti yang bekerja berdasarkan elektromagnetik untuk menggerakkan sejumlah kontaktor yang tersusun atau sebuah saklar elektronik yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya dengan memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber energinya. Kontaktor akan tertutup (menyala)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

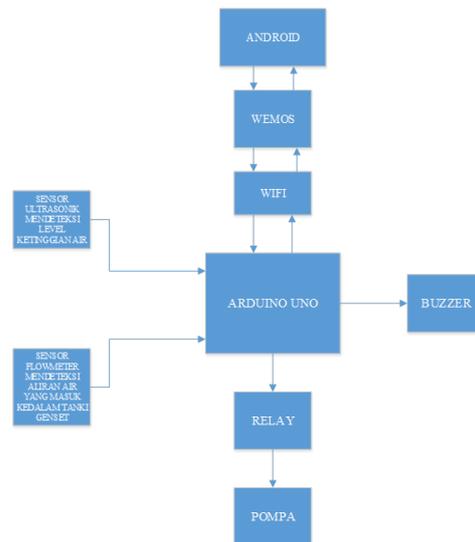


Gambar 8 Wemos D1 Mini

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

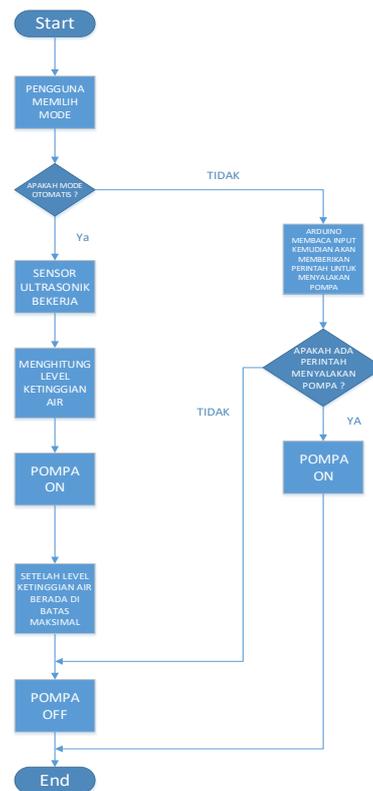
**Desain Alat**

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 .

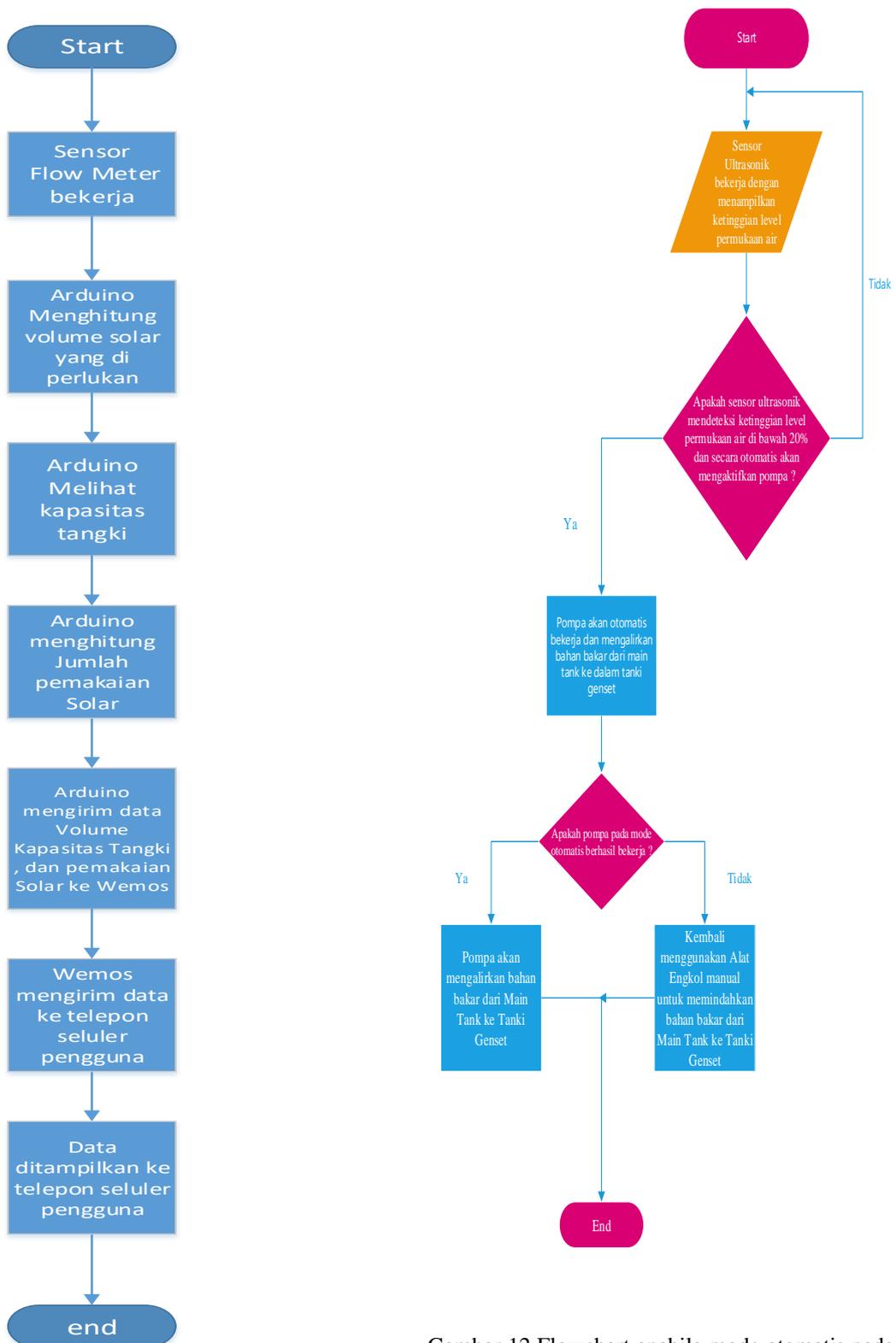


Gambar 9 Blok Diagram Sistem Keseluruhan

**Cara Kerja Alat**



Gambar 10 Flowchart Kontrol



Gambar 11 Flowchart Monitoring

Gambar 12 Flowchart apabila mode otomatis pada alat mengalami kegagalan

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 gedit teknis

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.

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.

**HASIL IMPLEMENTASI DAN ANALISIS**

**Hasil Pengujian Adaptor**

Adaptor Power Supply adalah komponen yang digunakan sebagai sumber input untuk Arduino dan komponen pendukung lainnya. Sebelum digunakan Adaptor Power Supply hendaknya dilakukan sebuah pengujian. Pengujian yang saya lakukan bertujuan untuk mengetahui apakah Adaptor Power Supply berfungsi dengan baik atau tidak.



Gambar 13 Pengujian Adaptor

Tabel 1 Hasil Pengujian Adaptor

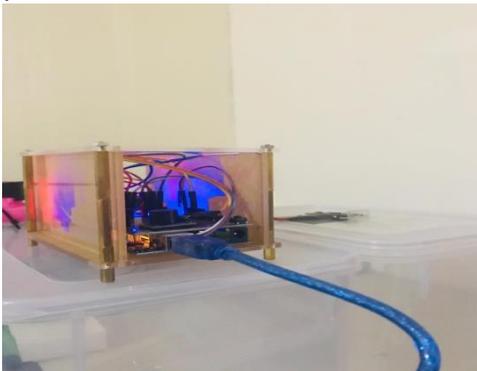
No	Nama Komponen	Tegangan Input	Tegangan Output	Keterangan
1.	<i>Output</i> Adaptor	221 VAC	5 VDC	Sesuai
2.	<i>Output</i> Adaptor	219 VAC	5 VDC	Sesuai
3.	<i>Input</i> wemos d1 mini	220 VAC	3 VDC	Sesuai
4.	<i>Input</i> wemos d1 mini	220 VAC	3 VDC	Sesuai
5.	<i>Input</i> Arduino	221 VAC	5 VDC	Sesuai
6.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

### **Pengujian dan Analisa Arduino UNO**

Arduino UNO terhubung ke beberapa komponen pendukung lainnya, diantaranya adalah sensor ultrasonik, sensor flowmeter, relay module, serta Wemos D1 Mini. Tujuan pengujian Arduino ini adalah memastikan bahwa beberapa pin (masukan) dan Port (keluaran) dapat beroperasi dengan baik



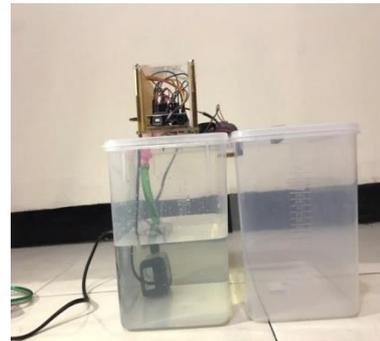
Gambar 14 Pengujian Arduino

Analisis :

Dari hasil pengujian, didapatkan kesimpulan bahwa Arduino UNO ATmega 328 berfungsi dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan tegangan output yang keluar dari pin vcc yaitu 5 VDC dan 3,3 VDC. Selain itu dilihat juga dari lampu LED indikator yang menyala pada Arduino UNO ATmega328 yang menunjukkan bahwa mikrokontroler berfungsi dengan baik.

### **Pengujian dan Analisa Pompa Air**

Pompa air yang digunakan pada penelitian kali ini adalah pompa celup yang biasanya di gunakan pada akuarium. Fungsi pompa air sendiri adalah untuk memindahkan zat fluida (zat cair) dari suatu tempat ke tempat lainnya. Pompa air ini membutuhkan daya sebesar 8 watt. Tujuan pengujian pompa air ini untuk mengetahui kondisi pompa air, apakah bekerja dengan baik atau tidak.



Gambar 15 Pengujian Pompa

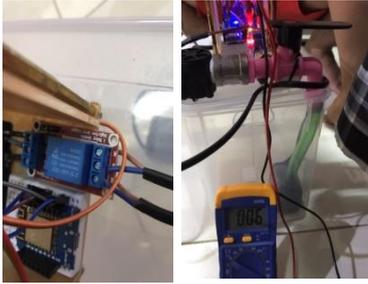
Analisis :

Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa, pompa air bekerja dengan baik. Hal ini dibuktikan pada saat pompa air hidup terdapat arus dan tegangan yang mengalir. Selain itu juga adanya aliran air keluar dari pompa yang dapat memindahkan air dari wadah satu ke wadah yang lainnya dengan perantara pipa.

### **Pengujian dan Analisa Module Relay**

Modul Relay digunakan sebagai kontrol pompa air pada saat menyala ( on ) maupun pada saat mati ( off ). Modul Relay menggunakan daya 5 VDC. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana kondisi dari modul Relay

tersebut, apakah bekerja dengan baik atau ada kerusakan.



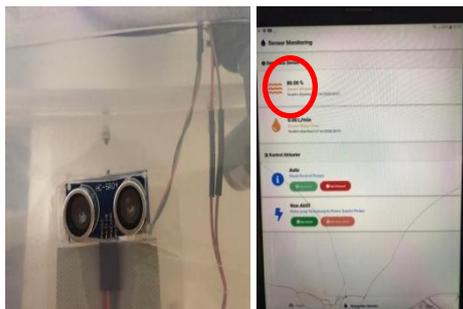
Gambar 16 Pengujian Relay

Analisis :

Dari hasil pengujian diatas, dapat disimpulkan bahwa modul *Relay* berfungsi dengan baik. Hal ini dibuktikan ketika *Relay* mendapat *supply output* dari mikrokontroler, maka *Relay* akan aktif dan akan menyambungkan tegangan AC pada beban sehingga beban akan hidup dan bekerja dengan normal.

**Pengujian dan Analisa Sensor Ultrasonik Hc-SR04**

Sensor Ultrasonik digunakan untuk mengukur ketinggian bahan bakar pada tangki. Dalam penelitian ini menggunakan media ember plastik transparan sebagai media pengganti tangki bahan bakar pada genset. Sensor ultrasonik membutuhkan *supply* tegangan sebesar 5VDC. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sensor ultrasonik bekerja dengan baik atau tidak.



Gambar 17 Pengujian Sensor Ultrasonik

Tabel 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 hasil nya 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.

**Pengujian dan Analisa Sensor Flowmeter**

*Flow meter* digunakan untuk menghitung debit air mengalir, dimana terjadi pergerakan motor yang akan dikonversi kedalam nilai satuan liter. Sensor ini terdiri dari beberapa bagian yaitu katup plastik, *rotor* air, dan sensor *hall efek*. Motor yang ada di modul akan bergerak dengan kecepatan yang berubah – ubah sesuai dengan kecepatan aliran air yang mengalir. Sedangkan pada sensor *hall efek* yang terdapat pada sensor ini akan membaca sinyal yang berupa tegangan dan akan dikirim ke mikrokontroler. Dalam hal ini mikrokontroler kemudian meneruskan data ke aplikasi pompa pintar

untuk ditampilkan dalam satuan liter yang akan menunjukkan laju debit air yang mengalir melalui sensor tersebut.



Gambar 18 Sensor Flowmeter

Tabel 3 Hasil Pengujian Sensor Flowmeter

Persentase yang di tampilkan oleh sensor ultrasonik	Data aliran air dari sensor <i>flowmeter</i>
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.

**Pengujian dan Analisa Buzzer**

Pada rancangan ini Buzzer digunakan sebagai tanda peringatan apabila ketinggian air di dalam ember telah melewati batas minimum dan juga

sebagai penanda untuk perpindahan dari mode manual ke mode otomatis serta sebaliknya. Buzzer dapat bekerja dengan tegangan 3 Vdc – 12 Vdc. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kondisi dari Buzzer itu sendiri. apakah dalam kondisi baik atau tidak.



Gambar 19 Pengujian Buzzer

Analisis :

Dari hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa Buzzer dapat bekerja dengan baik dan siap untuk digunakan. Hal ini dibuktikan dengan terdengarnya suara “beep” yang keluar dari Buzzer ketika mikrokontroler mendeteksi level ketinggian air telah mencapai batas minimum yang telah ditentukan. Hal tersebut menjadi tanda bahwa Buzzer dalam kondisi baik dan normal serta siap digunakan.

**Pengujian dan Analisa Wemos D1 Mini**

Pengujian Wemos D1 Mini dilakukan dengan menguji Arduino pada saat dihubungkan dengan internet yang menampilkan berupa laporan display pada Android. Apabila komunikasi terhubung dengan baik, maka Wemos D1 Mini akan berfungsi dengan baik dan tidak terjadi error.

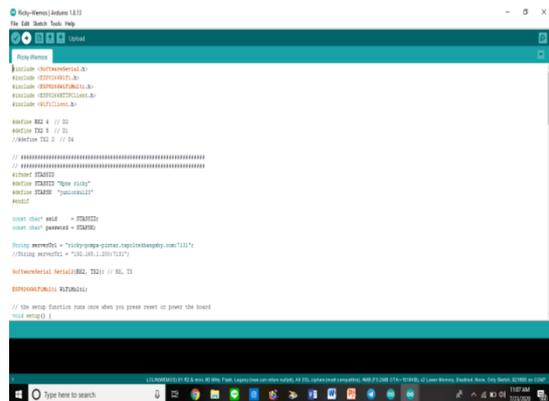


Gambar 20 Pengujian Wemos D1 Mini

### Pengujian dan Analisa Alat secara Keseluruhan

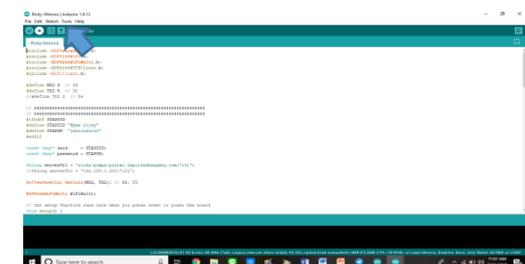
Pada sistem alat secara keseluruhan yang merupakan gabungan komponen yang menjadi prototipe pompa pintar dengan sensor volume bahan bakar pada genset berbasis Iot memiliki beberapa tahapan sebagai berikut :

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



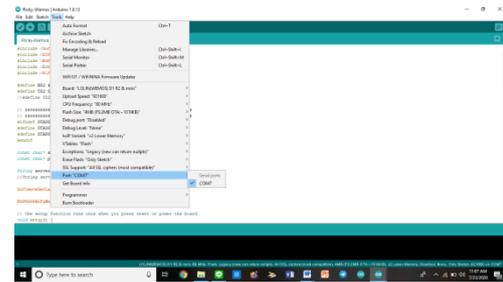
Gambar 21 Koding Arduino

2. Pilih menu tools pada program Arduino

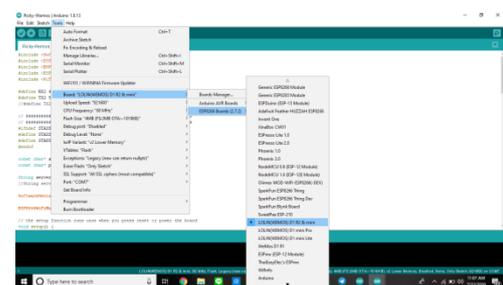


Gambar 22 Menu Tools pada Arduino IDE

3. Sesuaikan port

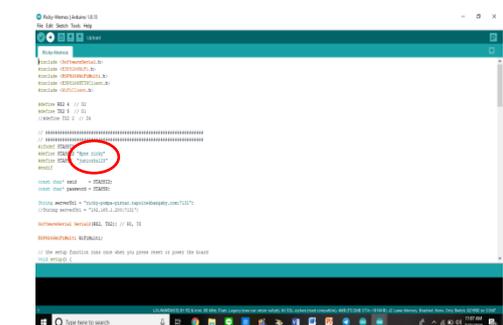


4. Pilih menu *board*, lalu pilih Wemos D1 R2 Mini



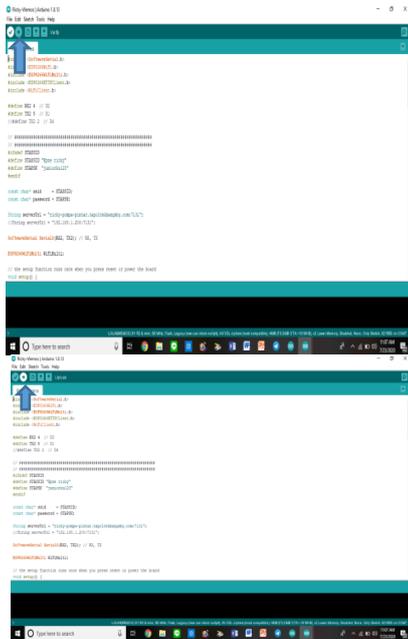
Gambar 24 Menu Board pada Arduino IDE

5. Kemudian atur jaringan koneksi internet



Gambar 25 Mengatur Jaringan Internet pada Board Wemos

6. Setelah selesai di atur, *Compile* file dan kemudian *Upload*



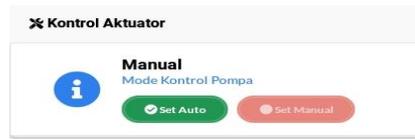
Gambar 26 Proses Compile dan Upload Koding

7. Setelah jaringan koneksi internet telah sesuai, buka aplikasi Pompa Pintar pada telepon genggam  
 8. Log in sesuai Username dan Password yang sudah dibuat



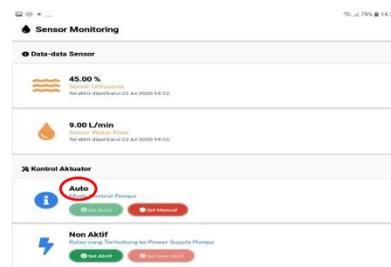
Gambar 27 Tampilan Menu Log In

9. Setelah itu sesuaikan mode, bisa otomatis maupun manual



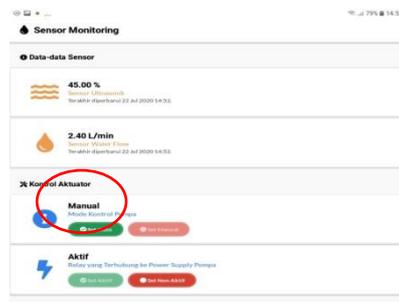
Gambar 28 Tampilan Untuk Memilih Mode

10. 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.



Gambar 29 Tampilan Data Kontrol dan Monitoring

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



Gambar 30 Tampilan Data Kontrol dan Monitoring

**PENUTUP****Kesimpulan**

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.

**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.