

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka

Beberapa penelitian yang berhubungan dan pernah dilakukan sebelumnya sehingga dapat digunakan oleh penulis sebagai rujukan sebagai berikut :

Mangaraja, dkk (2015) meneliti Implementasi sistem pengukuran otomatis bahan bakar di tangki genset dengan sistem monitoring berbasis jaringan. Dari penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa sistem pengukuran otomatis bahan bakar di tangki genset yang telah dibuat berhasil mengukur volume bahan bakar dalam tangki dengan tingkat akurasi mencapai 95 % dan mengirimkan database dalam tempo 60 menit atau 1 jam ke website sebagai server monitoring.

Wiryadinata, dkk (2014) meneliti Prototipe ATG sebagai alat ukur volum, suhu, dan massa jenis pada tangki timbun BBM. Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa prototipe ini mampu mengukur volum, suhu dan massa jenis cair bahan bakar minyak jenis premium, solar, pertamax, dan minyak tanah dalam tangki timbun dengan presentase kesalahan sebesar 1,1 % dari total pengukuran yang diuji sebesar 4000ml. Hasil pengukuran dapat langsung ditampilkan pada *LCD* secara *realtime* .

Imansyah, dkk (2017) meneliti Rancangan sistem pengisian tangki utama bahan bakar genset dari tangki cadangan menggunakan arduino di Bandar Udara Internasional Juwata. Dari penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa rancangan sistem pengisian tangki utama dari tangki cadangan bahan bakar telah

berhasil bekerja melakukan kontrol pengisian dari aplikasi, sudah mampu menampilkan volume solar pada tangki yang sesungguhnya, akan tetapi rancangan belum terdapat pengaman apabila pompa bekerja akan tetapi solar tidak mengalir. Dalam penelitian tersebut terdapat saran pengembangan lebih lanjut terkait dengan penambahan pengaman untuk pompa yang akan mati otomatis dan *buzzer* berbunyi apabila tidak ada solar yang mengalir saat sistem bekerja.

Rony, dkk (2013) meneliti Sistem monitoring volume tangki solar menggunakan *Sensor ultrasonic*. Dari penelitian yang di lakukan dapat disimpulkan bahwa penggunaan *Sensor ultrasonic* sangat efisien dan efektif di banding menggunakan *Sensor* bandul tanpa menambah *hardware* baru untuk penyesuaian pada penambahan *level*, *Sensor* yang di letakan secara presisi menghasilkan keakuratan ukuran yang di kirim ke server, alarm yang di gunakan sangat membantu dalam memonitor volume tangki solar baik menggunakan email maupun suara, secara berkala perlu di jadwalkan perawatan untuk *hardware* dan *software*, pengiriman alarm melalui email hendaknya disesuaikan dengan tingkat jabatan guna kesigapan respon pada tiap jabatan untuk saling mengingatkan.

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Kereta

Sarana pengangkutan orang berbasis rel menurut definisi UU No. 23 Tahun 2007 tentang perkeretaapian pada penjelasan Pasal 96 ayat 1 huruf b di sebut dengan “ kereta”. Kereta merupakan sarana perkeretaapian yang di tarik oleh lokomotif maupun yang mampu bergerak dengan sendiri guna mengangkut orang dari satu tempat ke tempat lainnya seperti kereta rel

diesel (KRD) dan kereta rel listrik (KRL). Beberapa bagian komplementer sarana kereta adalah sebagai berikut kereta pembangkit, kereta makan dan kereta barang. Transportasi kereta memiliki keunggulan dibanding moda transportasi darat lainnya yaitu mampu menempuh jarak jauh dengan mengangkut penumpang dan membawa barang dalam jumlah besar. Sebagai sarana angkuta massal yang sifatnya efektif, banyak negara yang berusaha memanfaatkannya secara maksimal sebagai transportasi utama angkutan darat baik antarnegara, antarkota maupun di dalam kota itu sendiri. Di sisi lain pada seluruh belahan dunia kereta api sangat bisa dijadikan sebagai alternatif moda angkutan umum massal yang nyaman, aman, dan cepat (Samsudin, 2015), Kereta penumpang sesuai Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Kereta penumpang

Sumber foto : <http://keretaapikita.com>

Kereta makan merupakan bagian dari sarana kereta yang berfungsi sebagai sarana umum seperti tempat makan para penumpang dan terdapat mushola kecil, di lengkapi bagian ruang kontrol PIS (*Passanger Informasi System*)

yang memonitor sistem *Audio Video*, CCTV (*Closed Circuit Television*), GPS (*Global Positioning System*), Kereta Makan sesuai Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Kereta Makan

Sumber foto : <https://www.inka.co.id>

Kereta barang bagian komplementer sarana kereta yang berfungsi sebagai tempat meletakkan seluruh barang perniagaan, dan pengiriman paket (barang maupun kendaraan). Biasanya diposisikan paling ujung dari satu rangkaian kereta, Kereta barang sesuai dengan Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Kereta barang

Sumber foto : <https://cargo.kai.id>

Kereta pembangkit merupakan salah satu bagian pelengkap sarana kereta yang di dalamnya berisikan ruang operator, ruang *Generator Set* (genset), ruang bagasi. Ruang operator berfungsi sebagai tempat kontrol operasional genset kereta beserta kelengkapannya, sedangkan ruang *Generator Set* berfungsi sebagai ruang utama operasional yang di dalamnya meliputi bagian *Generator Set* , Radiator sebagai sistem pendingin, dan sistem pengisian tangki bahan bakar genset kereta api yang menopang kinerja dari *Generator Set* (genset) untuk mengalirkan sumber listrik ke seluruh rangkaian sarana kereta . Sehingga keandalan sistem pengisian bahan bakar sangat penting artinya, untuk itu di perlukan pengembangan sistem otomatis yang mampu mengantisipasi gangguan proses pengisian bahan bakar pada *Generator Set* kereta api, Kereta Pembangkit sesuai dengan Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Kereta Pembangkit

Sumber foto : Dokumentasi pribadi

2.2.2. *Generator Set*

Generator Set (genset) merupakan perangkat pembangkit energi listrik, memiliki sebutan nama *Generator Set* karena terdapat dua perpaduan

perangkat yaitu generator dan mesin. *Generator* pada kali ini yang dipakai adalah generator AC sering di sebut alternator karena bekerja dengan dasar arus bolak balik. Mesin memiliki fungsi untuk memutar generator sehingga timbul induksi elektromagnetik dari *generator* , mesin bisa di bedakan menjadi dua perangkat yaitu mesin berbahan bakar solar maupun berbahan bakar bensin, sedangkan untuk bahan bakar kali ini kita menggunakan solar, *Generator Set* (Genset) sesuai Gambar 2.5.



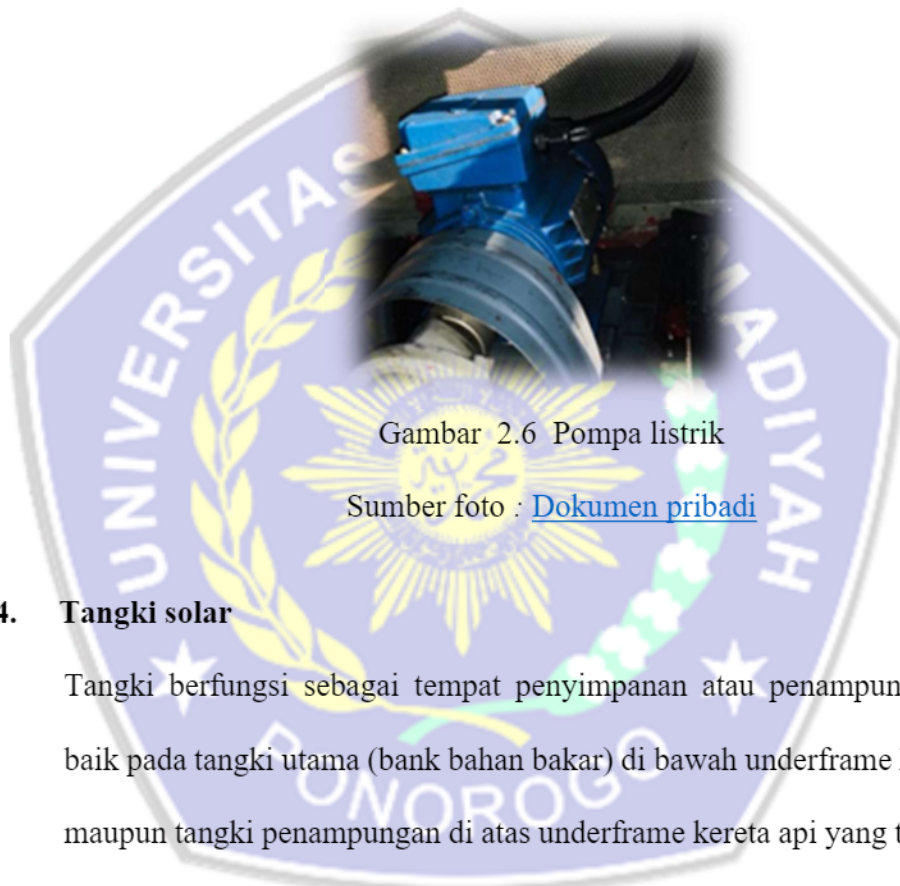
Gambar 2.5 *Generator Set*

Sumber foto: Dokumen pribadi

2.2.3. Pompa listrik

Pompa listrik adalah alat yang di gunakan untuk memindahkan sejumlah volume cairan melalui ruang *suction* menuju ruang *outlet* dengan menggunakan *impeler*, sehingga seluruh ruang udara terisi oleh cairan dan menimbulkan tekanan fluida untuk di tarik melalui dasar tangki utama

menuju ke atas tangki penampungan. Cara kerja mesin pompa, dengan menggunakan sebuah motor akan menggerakkan cairan yang terdapat di ruang *impeler*. Cairan akan terus di dorong keluar menuju ke pipa penyaluran outlet cairan, selama *impeler* tersebut berputar (Irwansyah, 2013), Pompa Listrik sesuai Gambar 2.6.

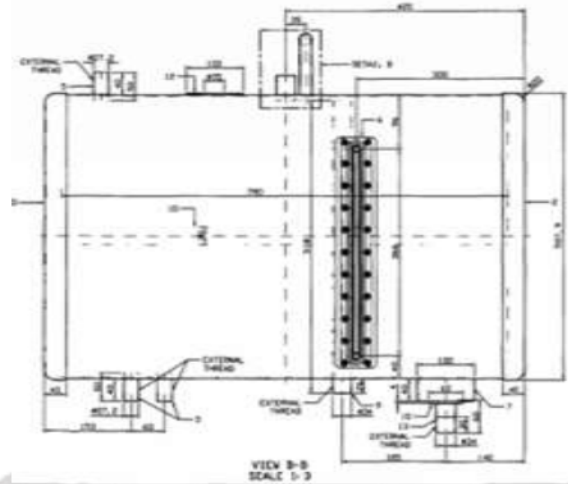


Gambar 2.6 Pompa listrik

Sumber foto : [Dokumen pribadi](#)

2.2.4. Tangki solar

Tangki berfungsi sebagai tempat penyimpanan atau penampungan solar baik pada tangki utama (bank bahan bakar) di bawah underframe kereta api maupun tangki penampungan di atas underframe kereta api yang terhubung dengan *Generator Set* (genset). Merupakan salah satu bagian komponen penting penunjang kinerja *Generator Set* dalam operasionalnya untuk memastikan distribusi bahan bakar solar sampai mengalir ke genset sesuai dengan kebutuhannya, Tangki solar sesuai Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Tangki Solar

Sumber Gambar : *Drawing* desain PT INKA(Persero)

2.2.5. Sensor suhu

Sensor suhu merupakan tipe Sensor yang berfungsi mendeteksi panas pada motor pompa saat mencapai suhu tertentu semisal 30°C dan mengirimkan sinyal input ke *mikrokontroler* kemudian di olah program guna memunculkan perintah On/off (bekerja/ berhenti) pada motor pompa . Sensor suhu sesuai Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Sensor suhu

Sumber foto: <https://how2electronics.com/arduino-ds3231-real-time-clock-temperature/>

2.2.6. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sebuah Sensor yang memiliki fungsi mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik maupun sebaliknya. Gelombang ultrasonik sendiri merupakan gelombang bunyi sangat tinggi yang berada pada frekuensi 20.000 Hz, memiliki kemampuan merambat pada zat padat, gas dan cair (Imansyah , 2017), Sensor Ultrasonik sesuai Gambar 2.9.

Cara kerja dari Sensor ultrasonik sebagai berikut :

- a) Sinyal yang terpancar dilakukan oleh pemancar ultrasonik dengan frekuensi tertentu serta dengan memiliki durasi waktu tertentu , sinyal tersebut memiliki frekuensi di atas 20kHz. Untuk mendapatkan ukuran jarak suatu benda (Sensor jarak), pada umumnya di gunakan frekuensi 40kHz.
- b) Sinyal yang terpancar akan merambat dengan kecepatan 340 m/s sebagai gelombang bunyi. Ketika menumbuk suatu benda, sinyal tersebut akan memantul kembali ke Sensor.
- c) Setelah gelombang pantulan tersebut sampai di alat penerima, maka sinyal akan diproses guna menghitung jarak benda tersebut. Jarak benda akan di hitung berdasarkan rumus (Imansyah;2017;55),

Rumus perhitungan pantulan gelombang sesuai persamaan (1) :

$$S = 340.t/2 \dots\dots\dots (1)$$

S = jarak antara benda dengan Sensor

t = selisih antara waktu pemancaran gelombang oleh *transmitter* dan waktu ketika gelombang pantul di terima oleh *receiver*.

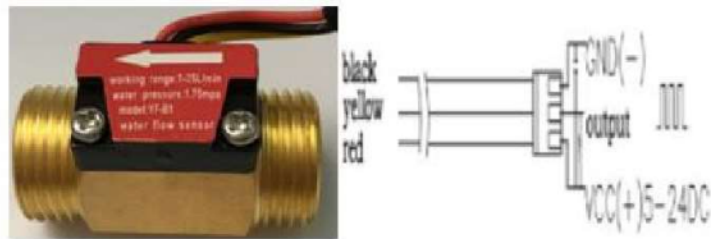


Gambar 2.9 Sensor Ultrasonik

Sumber foto : (Imansyah , 2017)

2.2.7. **Sensor *flow* meter**

Sensor *flow* meter adalah sebuah Sensor yang berfungsi untuk mengukur laju aliran dari fluida, sludge maupun gas baik bertemperatur rendah hingga temperatur tinggi. Sensor terdiri dari bodi katup berbahan plastik, Sensor *hall effect* dan rotor air. Prinsip kerja Sensor ini adalah dengan memanfaatkan Sensor *hall effect*. *Hall effect* ini didasarkan pada efek medan magnetik terhadap partikel bermuatan yang bergerak. Ketika ada arus listrik yang mengalir pada *hall effect* yang ditempatkan dalam medan magnet yang arahnya tegak lurus arus listrik, pergerakan pembawa muatan akan berbelok ke salah satu sisi dan menghasilkan medan listrik (Sirait, 2017). Sensor *flow* meter sesuai Gambar 2.10.

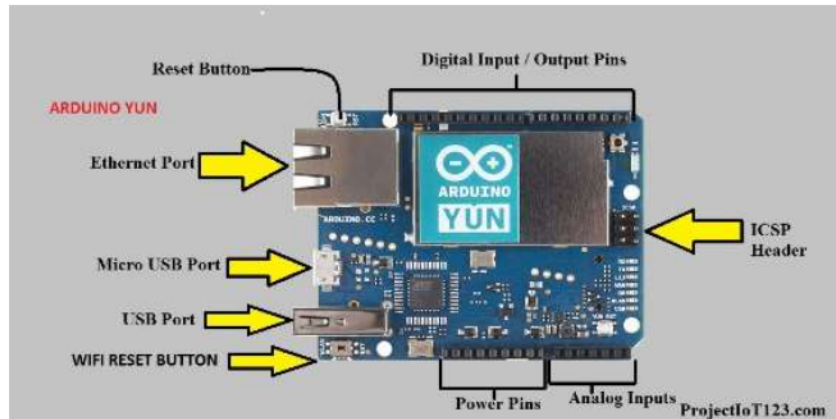


Gambar 2.10 Sensor *Flow* meter

Sumber Foto : ([Sirait , 2017](#))

2.2.8. *Mikrokontroler Arduino*

Arduino adalah nama keluarga papan *mikrokontroller* yang awalnya dibuat oleh perusahaan *Smart Project*. Papan ini merupakan perangkat keras yang bersifat *open source*. Di dalam papan Arduino ini mengandung *mikrokontroler* dan sejumlah *input/output* (I/O) dengan ukuran yang sangat ringkas sebesar kartu kredit. Sisi lain kemudahan yang di dapat dalam penggunaan Arduino adalah terdapat 14 pin digital *input/output* (7 pin digunakan terhubung ke jalur komunikasi *interface*, Sensor ultrasonik, pompa listrik dan Sensor *flow* meter), kemudian 6 pin analog *input/output* (2 pin dipergunakan terhubung ke LCD monitor), memiliki kemampuan *Ethernet* dan *Wifi built-in*, port USB-A, kristal 16 MHz osilator , koneksi micro USB, header ISCP, dan 3 tombol reset. Sehingga dengan kemampuan *transmitter* yang sudah menyatu dengan *mikrokontroler* memudahkan dalam proses komunikasi dengan *Smartphone* di dalam penelitian dan perancangan ini . *Mikrokontroler* sesuai Gambar 2.11.



Gambar 2.11 Mikrokontroler

Sumber foto : <https://projectiot123.com>

2.2.9. LCD monitor

LCD monitor memiliki fungsi untuk menampilkan data – data yang di butuhkan dalam proses penelitian dan perancangan ini seperti :

1. Menampilkan berapa liter jumlah bahan bakar yang mengisi tangki.
2. Menampilkan berapa kali jumlah sistem ini bekerja (*counter*).

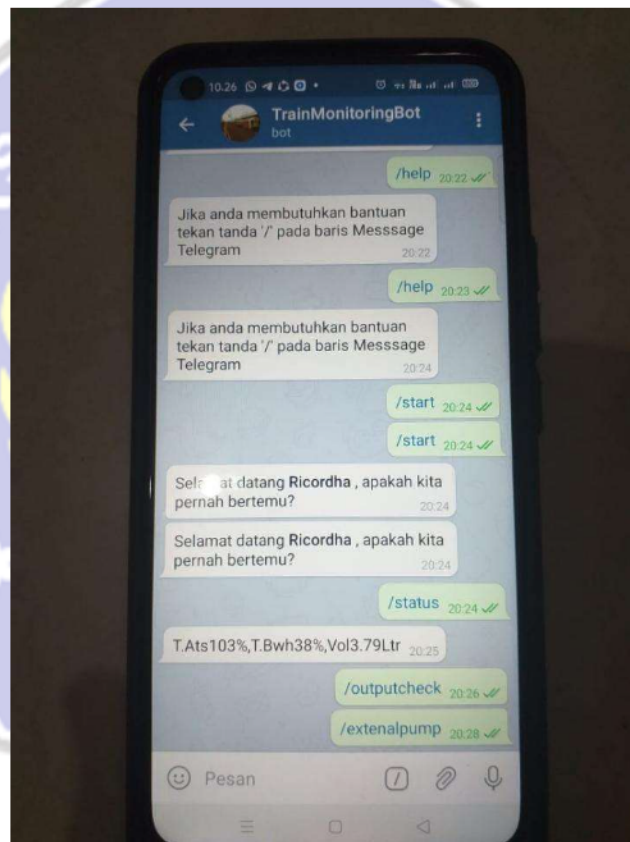


Gambar 2.12 LCD Monitor

Sumber foto : www.lcd-module.de

2.2.10. *Smartphone*

Smartphone berfungsi sebagai sarana menerima informasi dari sistem otomatis saat beroperasi dengan bantuan *aplikasi Android* menggunakan sarana fitur komunikasi *Wifi* yang terdapat di dalam *Smartphone*. Diharapkan dengan fitur tersebut dapat memiliki jangkauan yang cukup saat operasional, *Smartphone* sesuai Gambar 2.13.



Gambar 2.13 *Smartphone*

Sumber foto : Dokumentasi pribadi

2.2.11. *Solenoid Valve*

Solenoid valve berfungsi sebagai sarana membuka atau menutup saluran pipa menuju dan keluar dari pompa sesuai perintah *mikrokontroler* berdasarkan program pengisian bahan bakar secara otomatis , *solenoid* sesuai Gambar 2.14.



Gambar 2.14 *Solenoid Valve*
Sumber Foto : Dokumentasi pribadi

2.2.12. *Relay Modul 4 Channel*

Relay modul ini memiliki fungsi sebagai pengaman control dan menerima perintah dari *mikrokontroler* untuk mengaktifkan komponen lainnya dengan meneruskan aliran listrik ke setiap komponen yang terhubung semisal : Motor Pompa dan *Solenoid Valve*, *Relay Modul 4 Channel* sesuai Gambar 2.15.



Gambar. 2.15. *Relay Modul 4 Channel*
Sumber Foto : Dokumentasi pribadi