

# PERANCANGAN SISTEM MONITORING PADA MOBIL TANGKI BERBENTUK HORIZONTAL MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK

Muhardiansyah<sup>1</sup>, M.Basyir<sup>2</sup>, Jamaluddin<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Prodi Teknologi Rekayasa Instrumentasi dan Kontrol

Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe

Email: muhard49@gmail.com, m.basyir@pnl.ac.id, [jamaluddin@pnl.ac.id](mailto:jamaluddin@pnl.ac.id)

**Abstrak** —Peningkatan jumlah kendaraan yang demikian pesat membuat kebutuhan terhadap bahan bakar kendaraan terus meningkat. SPBU (Stasiun Pengisian Bahan Bakar Untuk Umum). Pengukuran ketinggian bahan bakar secara manual kurang praktis, karena harus mencari posisi batas tercelupnya batang galah di dalam zat cair tersebut, juga memungkinkan terjadinya kesalahan pembacaan skala pada meteran dan terdapat kesengajaan sering terjadi dilakukan oleh petugas saat kerja di lapangan, salah satunya ialah kesengajaan dalam pengisian atau pembonkaran minyak, yaitu dengan mengurangi pejumlahan volume dari yang sudah di perintahkan. Penelitian ini mencoba mengembangkan Model Monitoring Untuk Membuat Sistem Peringatan Dini Jika Bahan Bakar Di Tangki Penampung Sudah Mulai Habis. Sistem Pada Prototipe Terdiri Dari Pemancar, Penerima Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Atmega. Pemancar Dan Penerima Diarahkan Ke Objek Di Dalam Tangki. Dimana Jarak Berbanding Lurus Dengan Waktu Pancar Transmitter Hingga Diterima Kembali Oleh Receiver dan ditampilkan pada LCD, Selanjutnya Diproses Menggunakan Mikrokontroler Atmega. Sebagai Pengendali Utama, Dan Lcd Sebagai Penampil Status Bbm Berada Di Tangki Penerima.

**Kata-kata kunci:** Sensor Ultrasonik, Mikrokontroler, LCD, Mobil Tangki SPBU

## I. PENDAHULUAN

Di era globalisasi ini perkembangan teknologi berkembang begitu pesat seiring dengan kemajuan pola pikir manusia yang semakin maju. Keinginan untuk selalu menciptakan suatu hasil karya mengalami perubahan secara bertahap yang bersifat kompetitif agar dapat menciptakan kemudahan bagi manusianya sendiri yang didukung dengan perangkat-perangkat canggih. Kondisi tersebut menginspirasi penulis untuk menciptakan suatu produk yang bersifat ekonomis dan efisien dengan hasil yang bersifat kualitatif. Hal itu tidak akan tercapai apabila suatu industri masih menggunakan sistem manual yang mayoritas menggunakan jasa tenaga manusia. Dalam kehidupan sehari-hari, manusia sering melakukan pengukuran terhadap ketinggian suatu cairan. Misalnya dalam suatu pabrik yang memiliki tangki-tangki penyimpanan minyak yang harus selalu terpantau volumenya atau ketinggian permukannya. Contohnya pada mobil tangki Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) yaitu untuk mengetahui seberapa banyak bahan bakar minyak (BBM) yang masih tersisa di dalam tangki.

Berdasarkan survei awal yang telah dilakukan di sejumlah SPBU di wilayah aceh itu umumnya dilakukan dengan mengukur ketinggian premium, solar atau pertamax yang ada di dalam tangki secara manual yaitu dengan menggunakan garis ukur atau deep stik ke dalam tangki hingga mencapai dasarnya. Batas antara bagian deep stik yang tercelup itulah yang kemudian digunakan sebagai indikator ketinggian bahan bakar yang terdapat didalam tangki tersebut. Pengukuran ketinggian

Bensin, solar, pertamax secara manual kurang praktis, karena harus mencari titik deep stik di dalam zat cair tersebut, juga memungkinkan terjadinya kesalahan pembacaan skala pada meteran. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang demikian pesat saat ini, terutama dibidang elektronika dan instrumentasi, telah memungkinkan dirancangnya berbagai alat ukur elektronik (Digital) yang dapat membantu memudahkan pekerjaan manusia. Alat ukur ini biasanya merupakan suatu sistem instrumentasi yang terdiri atas sensor elektronik, pengondisi sinyal, Pengontrol pemroses dan penampil dari hasil yang di ukur. [1].

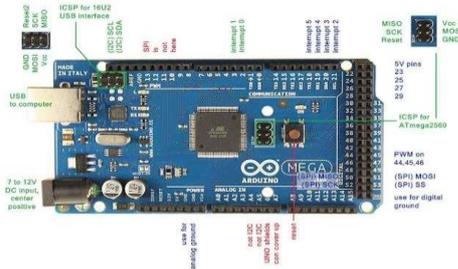
## II. TINJAUAN PUSTAKA

Perancangan sistem monitoring pada mobil tangki menggunakan sensor ultrasonik meliputi perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Untuk perangkat keras elektronik yang digunakan diantaranya: Arduino Atmega uno, Sensor Ultrasonik, Motor Pump, Relay, LCD, keypad, valve solenoid, Relay, Step Down

### A. Arduino Uno

Arduino adalah sebuah platform komputasi fisik open source berbasis Rangkaian input / output sederhana (I/O) dan lingkungan pengembangan yang mengimplementasikan bahasa Processing. Arduino dapat digunakan untuk mengembangkan obyek interaktif mandiri atau dapat dihubungkan ke perangkat lunak pada komputer anda (seperti Flash, Pengolahan, VVVV, atau Max / MSP). Rangkaiannya dapat dirakit dengan tangan

atau dibeli. IDE (*Integrated Development Environment*) Arduino bersifat open source. Arduino Uno adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328 di tunjukan pada Gambar 1.[2]

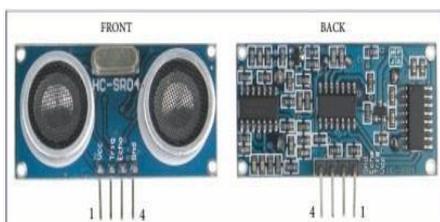


Gbr. 1 Board Arduino uno

**B. Sensor ultrasonik**

Sensor ultrasonik adalah sensor yang dapat mendeteksi gelombang ultrasonik, yaitu gelombang suara yang memiliki frekuensi ultrasonik atau frekuensi di atas kisaran frekuensi pendengaran manusia. Umumnya Sensor ultrasonik bersifat ganda: Sifat pertama adalah mendeteksi gelombang ultrasonik dan sifat kedua adalah sebaliknya, yaitu menghasilkan gelombang ultrasonik.

Pada sensor ultrasonik, gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui Sebuah alat yang disebut dengan piezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40kHz) ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target dapat dilihat pada Gambar 2.[3]



Gbr. 2 sensor HC-SR04

**C. Valve Selenoid**

Solenoid valve merupakan katup yang dikendalikan dengan arus listrik baik AC maupun DC melalui kumparan / selenoida. Solenoid valve ini merupakan elemen kontrol yang paling sering digunakan dalam sistem fluida. Seperti pada sistem pneumatik, sistem hidrolik ataupun pada sistem kontrol mesin yang membutuhkan elemen kontrol otomatis. Contohnya pada sistem pneumatik, solenoid valve bertugas untuk mengontrol saluran udara yang bertekanan menuju

aktuator pneumatik(cylinder) dapat dilihat pada Gambar 3.[4]



Gbr. 3 Valve selenoid

**D. Motor Pump**

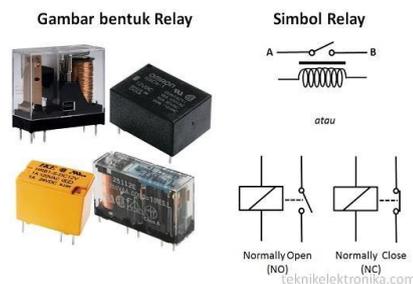
Sistem Pompa merupakan salah satu peralatan yang digunakan untuk mengubah energi mekanik (Dari mesin penggerak pompa) menjadi energi tekanan pada fluida yang dipompa. Pada umumnya pompa dipakai untuk memindahkan fluida dari suatu tempat ke tempat lain yang lebih tinggi tempatnya, tinggi tekanannya, maupun untuk sirkulasi. Perubahan energi mekanik menjadi energy tekan fluida tersebut bisa dicapai dengan beberapa cara dapat dilihat pada Gambar 4.[2]



Gbr. 4 Motor pump

**E. Relay**

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Elektro mekanikal yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A [2]. Bentuk relay dapat dilihat pada Gambar 5.[2]



Gbr. 5 Relay dan Rangkaian Elektronik

F. Liquid Crystal Display (LCD)

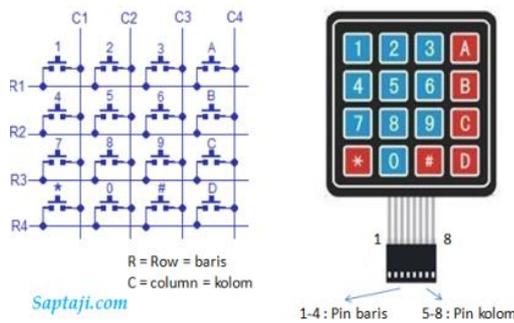
LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan seven-segment dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan. Bentuk fisik LCD dapat dilihat pada Gambar 6.[2]



Gbr. 6 Liquid Crystal Display

G. Keypad

Keypad adalah kumpulan tombol numerik atau alfanumerik dengan jumlah tombol yang terbatas. Keypad numerik hanya berisi tombol karakter angka, dari 0 – 9, sedangkan keypad alfanumerik sama dengan keypad numeric dengan ditambahi karakter alphabet A – D. Kedua tipe keypad ini dilengkapi dengan spesial karakter ‘\*’ dan ‘#’. Dengan demikian, sebuah keypad numerik akan berisi 12 karakter (12 tombol), sedangkan keypad alfanumerik terdiri dari 16 karakter (16 tombol). Berdasarkan gambar di bawah, kemudian muncul istilah keypad 3x4 (3 kolom x 4 baris) untuk keypad numerik, keypad 4x4 (4 kolom x 4 baris) untuk keypad alfanumerik. [2]



Gbr. 7 Keypad

H. Step Down

Step Down yang digunakan modul LM2596 memiliki 4 pin, 2 pin input DC dikiri dan 2 pin output DC di kanan. Modul ini digunakan untuk menurunkan tegangan dc sesuai dengan yang dibutuhkan. Untuk menurunkan tegangan dari modul dapat dilakukan dengan cara merubah posisi potensio dan diukur

tegangan keluaranya dengan multimeter . Bentuk Step Down dapat dilihat pada Gambar 8.[2]

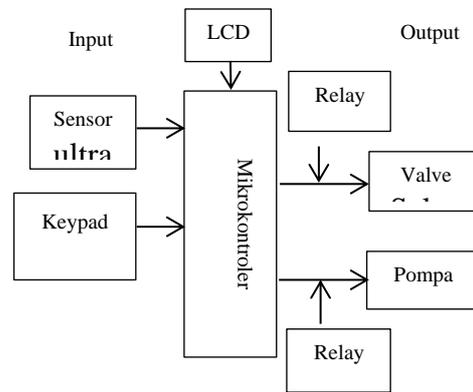


Gbr.8 Step Down

III. METODOLOGI

A. Metode Perancangan Sistem

Metode perancangan sistem blok diagram keseluruhan dapat dijelaskan secara singkat cara kerja dari Perancangan sistem Monitoring Pada Mobil tangki Berbentuk Horizontal menggunakan sensor Ultrasonik dan mikrokontroler dengan melihat blok diagram pada Gambar 9.



Gbr. 9 Blok diagram Perancangan

Fungsi masing-masing blok diagram sebagai berikut:

1. Sensor Ultrasonik digunakan untuk mendeteksi ketinggian minyak yang ada pada tangki
2. keypad digunakan sebagai pemberi tindakan atas berapa liter ,minyak yang akan di keluarkan
3. Mikrokontroler sebagai pengolah data dari hasil yang telah di beri inputan oleh keypad dan sensor
4. relay digunakan sebagai saklar otomatis terhadap keluaran valve dan motor Pump
5. valve selenoid digunakan untu mengeluarkan minyak secara otomatis
6. Motor pump juga digunakan sebagai penghisap minyak yang ada dalam tangki dan di keluarkan melalui valve.

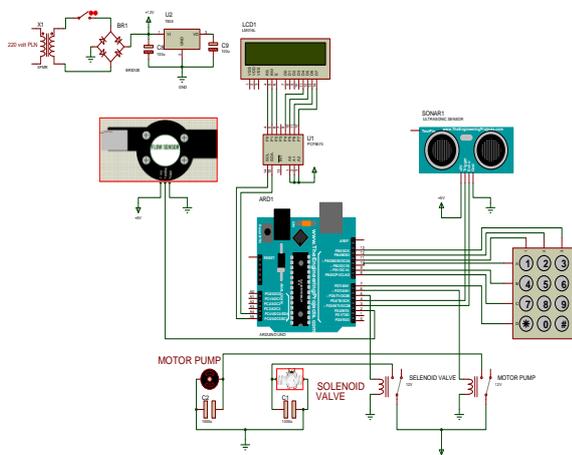
**B. Perancangan Mekanik**

Pada perancangan mekanik ini akan ditampilkan perancangan sistem secara keseluruhan. Pada Gambar 10 menunjukkan perancangan modul keseluruhan.



Gbr. 10 Perancangan Alat

**C. Perancangan Rangkaian dan Pembuatan Hardware**



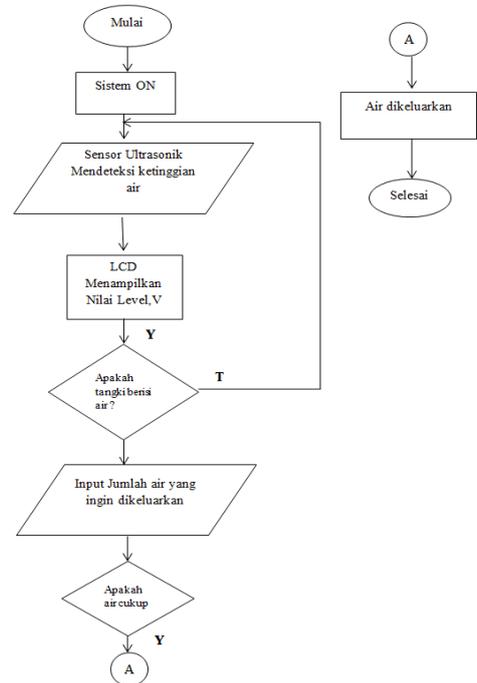
Gbr. 11 Rangkaian Mikrokontroler Terhubung ke Sensor

**D. Flow Chart**

Flow chart sistem yang disusun berdasarkan tahapan atau prinsip kerja dari rangkaian Perancangan Sistem Monitoring Pada Mobil tangki Berbentuk Horizontal menggunakan sensor Ultrasonik Dan Mikrokontroler sebagai pengolah data. Pada Gambar 12 merupakan flow chart sistem Monitoring tangki

1. Mulai
2. Power suply sebagai pemberi tegangan sumber yang berasal dar pln yaitu 220V
3. Lalu tegangan dikecilkan sebesar 12V dengan menggunakan IC LM Agar dapat diterima oleh arduino
4. Sensor ultrasonik membaca ketinggian minyak yang ada di dalam tangki

5. Setelah mengetahui ketinggian lalu dikirimkan ke Arduino sebagai pengolah data yang sudah di input oleh Sensor ultrasonik.
6. Relay digunakan untuk memberi perintah buka tutup tegangan Terhadap Valve dan Motor Pump



Gbr. 12 Flow Chart Sistem Monitoring Tangki

**IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Setelah menyelesaikan perangkat lunak dan perangkat keras, penulis menguji dan menganalisis alat yang telah selesai untuk menentukan apakah alat dapat bekerja sesuai dengan fungsi rencana pengujian. Tujuan dari pengujian alat ini adalah untuk:

1. Pengujian sensor ultrasonik dengan mendeteksi ketinggian cairan yang ada dalam tangki. Pada Pengujian pertama ini saya menggunakan air sebagai sample untuk bahan uji kesensitifan sensor ultrasonik dalam mendeteksi ketinggian air yang ada dalam tangki.

TABEL I  
Data Pengujian Sensor Terhadap Ketinggian Air Dan Volume

| VOLUME AIR | KETINGGIAN AIR |
|------------|----------------|
| 8 Liter    | 11,98 cm       |
| 7 Liter    | 10,28 cm       |
| 6 Liter    | 9,24 cm        |
| 5 Liter    | 7,97 cm        |
| 4 Liter    | 6,54 cm        |
| 3 Liter    | 5,35 cm        |
| 2 Liter    | 3,82cm         |
| 1 Liter    | 2,11 cm        |

Pada Tabel 1 ketika pertama kali dihidupkan terdeteksi ketinggian air dan volume air pada tangki yaitu pada saat full tangki volume air = 8 liter, dan ketinggian air = 11,98 cm. Kemudian pada saat air dikeluarkan perliter akan menurunkan kapasitas volume dan ketinggian air yang ketinggiannya sendiri pada keluaran 1 liter selisih dari ketinggian sebelum di keluarkan yaitu  $\geq 1,70$  cm.

2. Pengujian keakuratan perbandingan system dan gelas ukur. Pada pengujian kedua ini untuk mengetahui keakuratan perbandingan antara sistem dan gelas ukur sehingga mendapatkan hasil yang akurat antara tampilan pada sistem dan gelas ukur. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 2.

TABEL II  
Data Pengujian Sistem Terhadap Perbandingan Pada Gelas Ukur

| PENGUJIAN | TAMPILAN LCD | GELAS UKUR  |             |             | Presentase Error keseluruhan |
|-----------|--------------|-------------|-------------|-------------|------------------------------|
|           |              | Percobaan 1 | Percobaan 2 | Percobaan 3 |                              |
|           |              | 1 Liter     | 1 Liter     | 1,02 Liter  |                              |
| 2 Liter   | 2 Liter      | 2,02 Liter  | 2,02 Liter  | 2,02 Liter  |                              |
| 3 Liter   | 3 Liter      | 3,06 Liter  | 3,04 Liter  | 3,03 Liter  |                              |
| 4 Liter   | 4 Liter      | 4,05 Liter  | 4,03 Liter  | 4,02 Liter  |                              |
| 5 Liter   | 5 Liter      | 5,06 Liter  | 5,04 Liter  | 5,04 Liter  |                              |
| 6 Liter   | 6 Liter      | 6,01 Liter  | 6,03 Liter  | 6,02 Liter  |                              |
| 7 Liter   | 7 Liter      | 7,05 Liter  | 7,03 Liter  | 7,02 Liter  |                              |

Berdasarkan pada tabel 2 dapat diketahui bahwa keakuratan sistem yang telah di buat dan di bandingkan dengan gelas ukur mendapati hasil yang perincian Error nya sangat minim bahkan hasil yang didapati juga hanya selisih (0,2 liter), juga presentase error pada keseluruhan percobaan yaitu hanya 2% dengan ini dapat disimpulkan bahwa keakuratan pembacaan sensor dan Error pembacaan dari sistem sangat kecil.

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengukuran, pengujian dan analisa dari alat yang telah dibuat yaitu "Perancangan Sistem Monitoring Pada Mobil Tangki Berbentuk Horizontal Menggunakan Sensor Ultrasonik maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Sensor Ultrasonik akan mendeteksi ketinggian air dan kapasitas air yang tersedia yang ada dalam tangki, ketika sistem sedang berjalan maka otomatis LCD juga akan menampilkan hasil dari yang sudah dideteksi oleh sistem.
2. Penggunaan sensor Ultrasonik dirasa sangat efektif dan efisien dibanding menggunakan sensor bandul, Karena apabila ada penambahan level maka kita tidak perlu lagi membeli hardware baru yang tentunya akan berdampak pada perombakan aplikasi atau program yang sangat besar.
3. Perletakan sensor juga harus presisi karena apabila peletakan sensor tidak presisi maka data yang dikirimkan ke server pun menjadi tidak valid atau tidak akurat.

## REFERENSI.

- [1]. "Model Sistem Monitoring Tanki Bahan Bakar Minyak SPBU Dengan Menggunakan WEB Aplikasi Dan SMS GATEWAY". Riki Ruli A. Siregar, Rifky Raymond. Cengkareng : Jurusan Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknik PLN Jakarta, 2015, Vol. Vol 12, Nomor.
- [2]. "Rancang Bangun Messin Penjual Makanan Ringan Berbasis Internet Of Things". Wayuda. Lhokseumawe : Politeknik Negeri Lhokseumawe, Jurusan Teknik Elektro, 2020.
- [3]. "Rancang Bangun Prototype Instrumentasi Ultrasonik Untuk Monitoring Level Pada water level Treatment PT. Pertamina Rantau Kuala Simpang". IRVAN. Lhokseumawe : Politeknik Negeri Lhokseumawe, Jurusan Teknik Elektro, 2018.