

Merancang Kran Pengisi Toren Berbasis Sensor Hc-Sr04Pudji Widodo¹, Nuzul Imam Fadlilah², Tri Atmoko Sanggrah Saputro³Universitas Bina Sarana Informatika^{1,2,3}pudji.piw@bsi.ac.id¹, nuzul.nfh@bsi.ac.id², triatmok0301@gmail.com³Diterima
(29-09-2022)Direvisi
(06-10-2022)Disetujui
(28-10-2022)

Abstrak – Indonesia merupakan Negara dengan penduduk terpadat ke-4 di dunia dengan demikian tingkat kebutuhan air penduduk Indonesia pun sangatlah tinggi. Hal tersebut yang mendorong pembangunan Program Penyediaan Air Minum diantaranya adalah BUMDES PAMSIMAS dan PDAM. Dengan kemudahan akses yang di berikan oleh pemerintah saat ini sering terjadi juga air tak mengalir atau mati karena permasalahan kelistrikan ataupun karena banyaknya pemakaian, sehingga air dalam penampungan utama pun surut. dalam kasus ini masyarakat sering mengatasinya dengan pembuatan toren air, hal tersebut efektif untuk mengatasi permasalahan yang ada. Pada pemasangan toren air atau penampungan air juga masih terdapat permasalahan yang timbul antara lain sulitnya melakukan pemantauan air pada toren air, pemborosan air akibat kecerobohan pengguna karena lupa mematikan kran manual, dan kerusakan pada kran. Sehingga dibutuhkan otomatis kran pada pengisian toren air. Untuk itulah penulis mencoba membuat tugas akhir mengenai alat kran pengisi toren berbasis sensor ultrasonik HC-SR04, karena sensor ultrasonik HC-SR04 merupakan sensor yang dapat mendeteksi ketinggian yang akan dibutuhkan oleh penulis untuk pembuatan alat ini. Alat otomatis kran ini dikendalikan oleh mikrokontroler Arduino Uno sebagai pusat kontrol yang terhubung ke sensor ultrasonik yang akan mendeteksi ketinggian air pada toren dan *Solenoid Valve* sebagai otomatis kran.

Kata kunci : Otomatis Kran, Sensor Ultrasonik, *Solenoid Valve*

Abstract - Indonesia is the country with the 4th most populous population in the world, thus the level of water demand for the Indonesian population is very high. This has encouraged the development of Drinking Water Supply Programs, including BUMDES PAMSIMAS and PDAM. With the ease of access provided by the government at this time, it often happens that the water does not flow or dies due to electricity problems or because of the large number of uses, so that the water in the main reservoir recedes. in this case the community often overcomes it by making water towers, it is effective to overcome the existing problems. In the installation of water towers or water reservoirs, there are still problems that arise, including the difficulty of monitoring water on the water tower, wasting water due to user carelessness because they forgot to turn off the manual faucet, and damage to the faucet. So it takes an automatic faucet to fill the water tower. For this reason, the author tries to make a final project regarding toren filling valves based on the HC-SR04 ultrasonic sensor, because the HC-SR04 ultrasonic sensor is a sensor that can detect the height that will be needed by the author for the manufacture of this tool. This automatic faucet tool is controlled by the Arduino Uno microcontroller as a control center which is connected to an ultrasonic sensor that will detect the water level in the toren and the *Solenoid Valve* as an automatic faucet.

Keywords: Automatic Faucet, Ultrasonic Sensor, *Solenoid Valve***1. PENDAHULUAN**

Menurut laporan Wordmeters Indonesia merupakan Negara dengan penduduk terpadat ke-4 di dunia dengan demikian tingkat kebutuhan air penduduk Indonesia pun sangatlah tinggi. Namun ketersediaan air bersih saat ini di Indonesia belum merata. Hal tersebut yang mendorong pembangunan Program Penyediaan Air Minum diantaranya adalah BUMDES PAMSIMAS dan PDAM. BUMDES PAMSIMAS merupakan platform

pembangunan air minum dan sanitasi di daerah pedesaan yang dilaksanakan dengan pendekatan berbasis masyarakat yang dikelola oleh Badan Usaha Milik Desa, sedangkan PDAM merupakan Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) yang bergera di bagian air minum. Kedua program dari pemerintah tersebut sama-sama menuntut penggunanya untuk membayar per M³ air yang telah terpakai. Dengan kemudahan akses yang di berikan oleh pemerintah saat ini sering terjadi juga air tak

mengalir atau mati karena permasalahan kelistrikan ataupun karena banyaknya pemakaian, sehingga air dalam penampungan utama pun surut. dalam kasus ini masyarakat sering mengatasinya dengan pembuatan toren air, hal tersebut dirasa efektif untuk mengatasi permasalahan tersebut. Pada pemasangan toren air atau penampungan air juga masih terdapat permasalahan yang timbul diantaranya sering kali terjadi kesulitan dalam melakukan pemantauan air di karenakan penggunaan sistem keran air yang masih manual serta memerlukan waktu pemantauan pada saat kondisi air sudah dalam keadaan hidup atau normal. Kecerobohan juga terjadi dalam melakukan penampungan air menggunakan bak penampung air manual, seringnya terjadi pemborosan akibat dari terbuangnya air secara percuma di akibatkan dari lupanya mematikan kran air pada kondisi bak penampungan air sudah terisi penuh.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berdampak positif dalam pengembangan sensor di bidang fisika instrumentasi. Sensor merupakan sebuah perangkat yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis menjadi besaran listrik. Dalam bidang fisika instrumentasi sensor sangat berperan penting. Pada semua bidang, sensor sangat dibutuhkan. Contohnya pada penilitan ini, sensor ultrasonik digunakan untuk pembuatan kran otomatis yang di aplikasikan untuk otomasi kran air. Secara prinsip modul sensor ultrasonik terdiri dari sebuah chip pembangkit sinyal 40KHz, sebuah speaker ultrasonik dan sebuah mikrofon ultrasonik. Speaker ultrasonik mengubah sinyal 40 KHz menjadi suara sementara mikrofon ultrasonik berfungsi untuk mendeteksi pantulan suaranya. Menurut (Fadlilah & Arifudin, 2018) dijelaskan Perangkat keras adalah salah satu atau bagian dari sebuah komputer yang sifat alatnya bisa dilihat dan diraba secara langsung atau yang berbentuk nyata, yang berfungsi untuk mendukung proses kerja komputer atau komputerisasi.

Setiap komponen tentu memiliki peran yang penting dalam pembuatan alat ini. Perangkat keras atau sering disebut *Hardware* adalah hal yang paling diperlukan dalam pembuatan alat ini. Perangkat keras yang dibutuhkan dalam pembuatan alat disini yaitu meliputi komponen - komponen elektronika yang nantinya akan dirangkai keseluruhan membentuk prototipe dan akan diupload sebuah kode program kedalam IC Mikrokontroler yang di gunakan.

Menurut (Tobing & Hariawan, 2017) *Integrated circuit* (IC) adalah rangkaian mini yang memuat

sekumpulan resistor, kapasitor, dioda, dan transistor yang ditempatkan di dalam sebuah kemasan chip silikon tunggal. Jumlah resistor, kapasitor, dioda, dan transistor di dalam sebuah IC bervariasi mulai dari beberapa hingga ratusan ribu buah. Teknik memampatkan semua komponen ke dalam kemasan yang begitu kecil adalah dengan membuat semua komponen memiliki struktur silikon jenis n dan p yang berukuran sangat kecil. Lalu kesemuanya disematkan dalam chip silikon saat fase produksi. Agar transistor, resistor, kapasitor dan dioda berukuran kecil tersebut saling terhubung, suatu pelat aluminium ditempatkan di sepanjang permukaan chip. IC elektronika memiliki jenis analog, digital atau gabungan keduanya. IC analog menghasilkan, menguatkan atau mengindera perubahan variasi tegangan. IC digital mengindera atau menghasilkan sinyal yang hanya memiliki tingkat keadaan tegangan tinggi atau rendah. IC gabungan analog/digital berbagi sifat antara analog atau digital, antara lain penstabil tegangan, penguat operasional, komparator, timer dan osilator. IC digital termasuk gerbang logika (AND, OR, NOR, dsb), flip-flop, memori, prosesor, pencacah biner, register geser, multiplexer, enkoder dan dekoder dsb. IC gabungan analog/digital memiliki bentuk yang berbeda-beda, sebagai contoh IC yang dirancang sebagai timer analog namun memiliki pencacah digital.

Menurut (Fadlilah & Arifudin, 2018) "Sumber tegangan atau catu daya atau sering disebut dengan *power supply* adalah sebuah piranti yang berguna sebagai sumber listrik untuk piranti lain". Komponen elektronika tentunya membutuhkan sumber tegangan untuk beroperasi, karenanya peneliti menggunakan *power supply* atau catu daya dengan adaptor sesuai dengan kebutuhan untuk mengoperasikan board mikrokontroler Arduino yang peneliti gunakan. Pemilihan sumber tegangan dengan menghubungkan perangkat catu daya ke listrik dari PLN peneliti pilih karena penggunaan alat tidak memerlukan portabilitas dalam pengoperasiannya.

Pada rangkaian elektronika pada umumnya terdiri dari komponen aktif dan komponen pasif. Komponen aktif sendiri merupakan komponen elektronika yang memerlukan arus listrik AC maupun DC agar komponen dapat bekerja atau berfungsi. Contoh dari komponen aktif adalah dioda, transistor, LED, IC. sedangkan komponen pasif merupakan komponen elektronika yang dapat bekerja tanpa tegangan minimal. Contoh dari komponen pasif adalah resistor, kapasitor, dan inductor. Komponen

elektronika dibuat dengan nilai yang berbeda berdasarkan produsen pembuat komponen elektronika tersebut. Setiap komponen elektronika memiliki tipe dan simbol yang berbeda-beda. Setiap komponen elektronika juga memiliki fungsinya masing-masing dalam suatu rangkaian elektronika, ada yang berfungsi sebagai penghambat, ada yang berfungsi sebagai penguat, ada yang berfungsi sebagai penghantar, ada juga yang berfungsi sebagai penyaring dan ada yang berfungsi sebagai pengendali.

Menurut (Darmawan, 2019) "Sensor ultrasonik adalah peralatan yang digunakan untuk mengubah suatu besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkain listrik tertentu. Sensor ultrasonik terdiri dari 2 unit yaitu unit pemancar dan unit penerima, prinsip kerjanya merupakan pantulan gelombang. Unit pemancar akan memancarkan gelombang ultrasonik melalui medium udara, jika gelombang tersebut mengenai suatu objek, maka gelombang akan dipantulkan kembali dan diterima oleh unit penerima pada sensor, sehingga akan menghasilkan tegangan bolak-balik dengan frekuensi yang sama. Pantulan gelombang ultrasonik tersebut dapat dimanfaatkan untuk mengukur jarak antara sensor".

Sensor ultrasonik HC-SR04 pada alat ini digunakan sebagai sensor untuk mendeteksi ketinggian air pada toren. Penggunaan Sensor Ultrasonik HC-SR04 terkait dengan kemampuan deteksi jarak yang cukup akurat.

Menurut (Tobing & Hariawan, 2017) : "ATmega32 merupakan mikrokontroler AVR berjenis RISC (*Reduced Instruction Set Computer*) 8-bit CMOS (*Complementary Metal Oxide Semiconductor*) dalam satu kemasan *chip* yang mengadopsi arsitektur Harvard yang telah dimodifikasi, dikembangkan tahun 1996 oleh Atmel Corp. AVR adalah keluarga mikrokontroler pertama yang menggunakan *on-chip flash memory* bagi penyimpanan program. ATmega8 adalah mikrokontroler yang mengeksekusi instruksi dalam satu siklus *clock* tunggal, bekerja dengan kecepatan mendekati 1 MIPS (*Million Instructions Per Seconds*) per MHz ($106 \text{ Hz} = 106 \text{ kali/detik}$ ").

Menurut (Chtiarsa & Supriadi, 2016) "Arduino Uno adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada Atmega328. Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 diantaranya dapat digunakan sebagai keluaran PWM), 6 masukan analog, sebuah osilator 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset.

Arduino UNO mampu men-support mikrokontroler, dan dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB"

Menurut (Herliana & Rasyid, 2016) "Relay merupakan saklar elektromagnetik yang dapat membuka dan menutup untuk kemudian dapat mengendalikan suatu peralatan listrik maupun peralatan elektronis. Prinsip kerja relay secara umum adalah merubah arus listrik yang mengalir dalam kumparan menjadi medan magnet sehingga inti yang berada ditengah kumparan berubag menjadi magnet dan mampu menarik pelat logam, karenanya terminal-terminal saklar yang semula bersifat normally open akan menutup dan sebaliknya terminal-terminal yang semula bersifat normally close juga akan membuka".

Menurut (Herliana & Rasyid, 2016) "perangkat lunak adalah intruksi langsung komputer untuk melakukan pekerjaan dan dapat ditemukan disetiap aspek kehidupan modern dari aplikasi yang kritis untuk hidup (*life-critical*), seperti perangkat pemantauan medis dan pembangkit tenaga listrik sampai perangkat hiburan, seperti video game. Dalam arti yang lebih singkat lagi perangkat lunak dapat didefinisikan sebagai sebuah istilah dalam dunia komputer yang merepresentasikan data yang diformat sebuah alat yang disebut compiler sehingga bahasa pemrograman yang berupa perintah yang dibuat oleh programmer dapat dimengerti oleh bahasa mesin (komputer)".

Solenoid valve adalah katup yang digerakan energi listrik melalui solenoida, penggerakannya adalah kumparan yang berfungsi untuk menggerakkan piston yang dapat digerakan oleh arus AC maupun DC, solenoid valve pneumatik solenoida mempunyai lubang masukan, lubang keluaran dan lubang buang. Fungsi lubang masukan adalah tempat udara bertekanan masuk, sedangkan lubang keluar berfungsi untuk tempat tekanan angin keluar yang dihubungkan ke pneumatik, dan lubang buang berfungsi sebagai saluran untuk mengeluarkan udara bertekanan yang pindah posisi ketika solenoid valve pneumatik bekerja.

LCD adalah media tampilan yang paling mudah untuk diamati karena menghasilkan tampilan karakter yang baik dan cukup banyak. Pada LCD 16x2 dapat ditampilkan 32 karakter, 16 karakter pada baris atas dan 16 karakter pada baris bawah. LCD 16x2 pada umumnya menggunakan 16 pin sebagai kontrolnya, tentunya akan sangat boros apabila menggunakan 16 pin tersebut. Karena itu, digunakan driver khusus sehingga LCD dapat dikontrol dengan jalur I2C. melalui I2C maka

LCD dapat dikontrol dengan menggunakan 2 pin saja yaitu SDA dan SCL.

Dalam pembuatan sebuah alat tidak hanya membutuhkan perangkat keras atau *hardware* saja tapi diperlukan juga sebuah perangkat lunak atau *software* dalam menunjang pembuatan alat. Dalam sebuah perangkat lunak terdapat berbagai bahasa pemrograman diantara lain bahasa Assembler, bahasa C, bahasa Basic dan sebagainya. Pada pembuatan alat ini peneliti menggunakan bahasa pemrograman C dan aplikasi pengedit untuk mengelola, membuat program peneliti menggunakan aplikasi Arduino IDE.

Bahasa C adalah bahasa pemrograman yang dapat dikatakan berada di antara bahasa beraras rendah dan beraras tinggi. Bahasa beraras rendah artinya bahasa yang berorientasi pada mesin dan beraras tinggi berorientasi pada manusia. Bahasa beraras rendah, misalnya bahasa assembler, bahasa ini ditulis dengan sandi yang dimengerti oleh mesin saja, oleh karena itu hanya digunakan bagi yang memprogram mikroprosesor. Bahasa beraras rendah merupakan bahasa yang membutuhkan kecermatan yang teliti bagi pemrogram karena perintahnya harus rinci, ditambah lagi masing-masing pabrik mempunyai sandi perintah sendiri. Bahasa tinggi relatif mudah digunakan, karena ditulis dengan bahasa manusia sehingga mudah dimengerti dan tidak tergantung mesinnya. Bahasa beraras tinggi biasanya digunakan pada komputer.

Pencipta bahasa C adalah Brian W. Kernighan dan Denis M. Ritchi, sekitar tahun 1972. Penelitian program dalam bahasa C dilakukan dengan membagi dalam blok-blok, sehingga bahasa C disebut dengan bahasa terstruktur. Bahasa C dapat digunakan di berbagai mesin dengan mudah, mulai dari PC sampai dengan mainframe, dengan berbagai sistem operasi misalnya DOS, UNIX, VMS dan lain-lain.

IDE (*Integrated Development Environment*) adalah sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi mikrokontroler mulai dari menuliskan *source* program, kompilasi, *upload* hasil kompilasi dan uji coba secara terminal serial.

Menurut (Ananda, 2018) mengatakan bahwa "Arduino IDE (*Integrated Development Program*) merupakan *software* yang dipakai untuk membuat sketch yang akan di upload ke board arduino sendiri".

Arduino IDE juga tergolong bentuk *software* pengembang program yang terintegrasi sehingga berbagai tools atau tampilan disediakan dan dinyatakan dalam bentuk

antarmuka berbasis menu. Dengan menggunakan Arduino IDE, kesalahan penelitian sketch atau kebenaran penelitian sketch langsung dapat dibuktikan.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode pengembangan perangkat Waterfall. Tiap fase pengembangan dilakukan secara berurutan dalam Waterfall model, jadi setiap tahap/fase wajib diselesaikan sebelum lanjut ke tahap/fase berikutnya, Sommerville dalam (Amelia & Suhendi, 2020).

Berikut ini merupakan tahapan Waterfall Model menurut Sommerville dalam (Hidayat, 2021):

1. *Analisis (Requirements Definition)*
Berupa proses pengumpulan kebutuhan perangkat lunak agar sesuai dengan kebutuhan user. Kebutuhan Admin dan Karyawan di analisa sehingga karyawan bisa melakukan presensi dengan baik dan lancar. Kebutuhan Admin di perhitungkan agar bisa mengelola sistem presensi dengan baik.
2. *Desain perangkat lunak (System and Software Design)*
Berupa pembuatan desain dari aplikasi yang akan dibangun meliputi desain antar muka (user interface), arsitektur perangkat lunak, dan prosedur pengkodean. Disampaikan pula rancangan database dengan ERD dan LRS. Interface dibuat agar pemakai bisa berinteraksi melakukan presensi dengan lancar.
3. *Implementation and Unit Testing*
Berupa tahapan pembuatan program dan database dari design program dan design database yang sudah dibuat di tahap sebelumnya. Setiap modul program yang sudah dibuat akan diuji dengan unit testing untuk menguji secara fungsionalitasnya.
4. *Integration and System Testing* berupa pengintegrasian program secara keseluruhan dan dilakukan pengujian sistem secara keseluruhan.
5. *Operation and Maintenance*
Berupa pemeliharaan aplikasi yang dilakukan oleh pengembang untuk perbaikan dari bugs atau kebutuhan dari user selanjutnya.

Metode penelitian menggunakan beberapa metode sebagai sarana untuk memudahkan dalam penyusunan penelitian. Adapun metode yang digunakan sebagai berikut :

1. *Metode Setudi Pustaka*
Pengumpulan data yang berasal dari buku-buku literature dan datasheet-datasheet IC

yang berkaitan dan dibutuhkan dalam pembuatan penelitian ini.

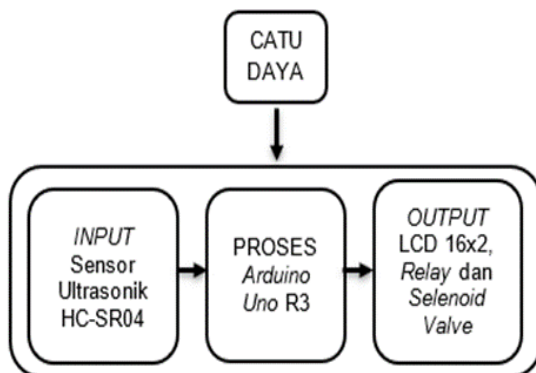
2. Metode Observasi
Metode ini dilakukan dengan cara melakukan pengamatan dan penelitian secara langsung terhadap pembuatan alat.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tinjauan Umum Alat

Alat Kran Pengisi Toren Air Berbasis Sensor HC-SR04 (MEKIPETOBOR) ini merupakan alat elektronika berbasis Arduino UNO R3 dan menggunakan Sensor jarak yaitu Sensor ultrasonik HC-SR04. Alat ini digunakan agar pengguna tidak perlu membuka dan menutup air dengan kran tuas yang sangat merepotkan saat pengisian air pada toren serta untuk mengatasi pemborosan air yang disebabkan karena pengguna lupa untuk mematikan kran air sehingga air membludag yang terkadang sering di lakukan oleh masyarakat saat pengisian toren air.

2. Blok Diagram Alat



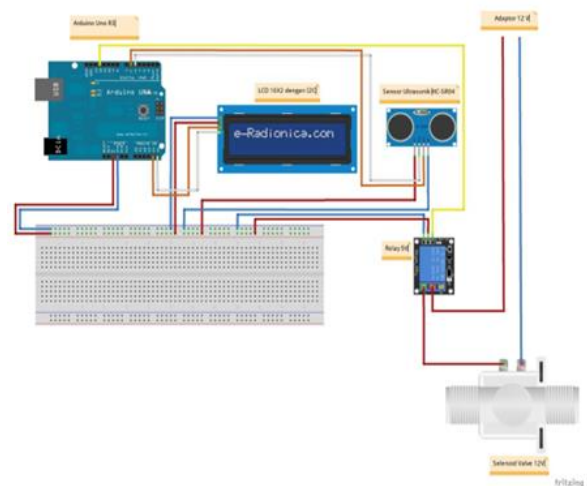
Sumber: Olahan Peneliti (2021)
Gambar 1. Blok Diagram Alat

Penjelasan blok diagram alat sebagai berikut :

- a. *Input*
Komponen iniput ini merupakan komponen masukan yang akan di proses.
Komponen *input* ini terdiri dari :
 - 1) Catu Daya merupakan masukan arus 12 volt kedalam rangkaian.
 - 2) Sensor Ultrasonik HC-SR04 berfungsi untuk mendeteksi ketinggian air
- b. *Proses*
Proses merupakan komponen utama yang berfungsi sebagai pengelola data yang diterima dari masukan yang kemudian akan menghasilkan *output*. Dalam proses ini peneliti menggunakan *Arduino Uno R3*
- c. *Output* *Output* merupakan keluaran dari semua proses yang telah di jalankan.
Output yang dihasilkan yaitu :

- 1) *Relay* berfungsi sebagai saklar untuk menyalakan dan mematikan solenoid valve.
- 2) *Solenoid valve* berfungsi sebagai indikator hasil *input* yang menghasilkan air keluar dari kran
- 3) LCD 16x2 berfungsi sebagai hasil keluaran yang berupa tulisan

3. Skema Rangkaian Alat



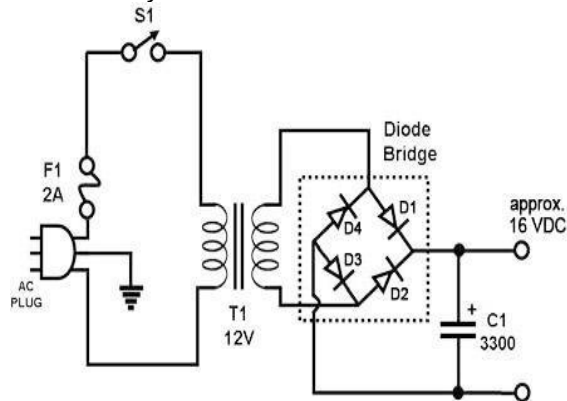
Sumber : Olahan Peneliti (2021)
Gambar 2. Skema Rangkaian Alat

Rangkaian ini adalah sekema pembuatan alat Kran Pengisi Toren Air Berbasis Sensor Ultrasonik HC-SR04 yang menggunakan *Arduino Uno R3* sebagai proses data, dengan menggunakan catu daya adaptor sebesar 12 Volt DC, Sensor Ultrasonik HC-SR04 sebagai sensor jarak dan rangkaian elektronika lainnya sebagai pendukung alat.

Untuk menjalankan alat ini hubungkan alat dengan catu daya 12 volt DC, kemudian alat ditaruh pada bagian atas toren air kemudian sensor akan mendeteksi ketinggian air, apakah air pada ketinggian batas bawah atau batas atas jika air pada ketinggian batas bawah atau air toren surut maka alat akan bekerja yaitu dengan menghidupkan *solenoid valve*, *solenoid valve* sebagai kran akan hidup dan air dengan sendirinya akan mengalir dan ketika air dalam toren berada pada batas atas atau air akan penuh maka sensor akan membacanya dan *solenoid vavle* sebagai kran airpun akan mati dengan sendirinya.

4. Cara Kerja Alat

a. Catu Daya

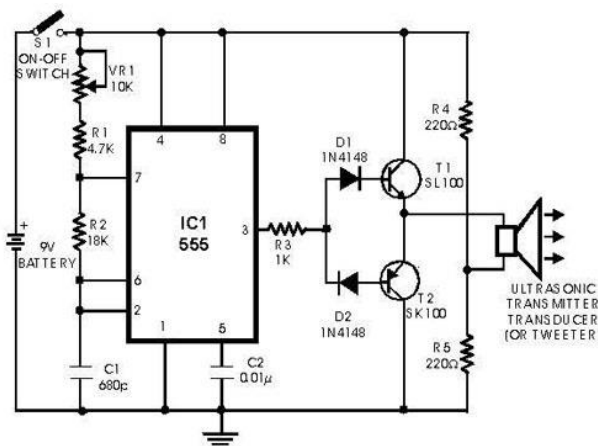


Sumber : Olahan Peneliti (2021)

Gambar 3. Skema Catu Daya

Pada rangkaian catu daya di beri tegangan 12 volt DC yang berasal dari sebuah adaptor, sumber tegangan adaptor sendiri berasal dari arus AC PLN yang masuk lalu diteruskan ke 4 dioda bridge yang berfungsi untuk mengubah tegangan AC dari PLN ke tegangan *Direct Current* (DC), kemudian gelombang tegangan DC tersebut dihaluskan oleh kapasitor dan diteruskan ke IC yang berfungsi untuk merubah tegangan 12 volt untuk suply ke *Arduino Uno R3*.

b. Sensor Ultrasonik HC-SR04



Sumber : (R. K. F. dan E. K. S, 2021)

Gambar 4. Skema Sensor Ultrasonik

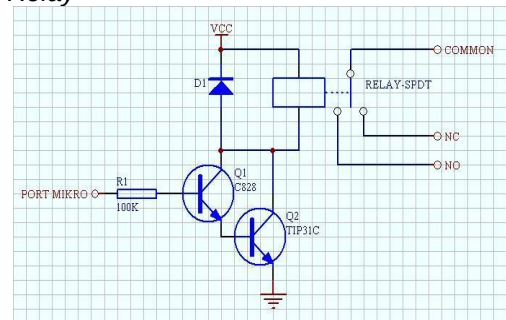
Sensor ultrasonik HC-SR04 pada alat ini digunakan sebagai sensor untuk mendeteksi ketinggian air pada toren. Penggunaan Sensor Ultrasonik HC-SR04 terkait dengan kemampuan deteksi jarak yang cukup akurat. Prinsip dari sensor ultrasonik HC-SR04 ini berdasarkan pengiriman dan penerimaan sinyal

gelombang ultrasonik dengan prinsip pemantulan sinyal gelombang ultrasonik.

c. *Arduino Uno R3*

Pada rangkaian *arduino uno* di beri tegangan 12 volt yang di dapat dari catu daya, diteruskan ke AMS1117 yang berfungsi untuk menyesuaikan tegangan, melindungi dari panas berlebih dan sirkuit pembatas arus yang sesuai. Selain itu IC *Atmega328P* memproses data yang diperoleh dari inputan pin 2 yang terhubung ke sensor *Ultrasonik*, Pin 5 Volt mensuplay tegangan +5 Volt ke sensor dan relai melalui jalur vcc dan proses berlanjut ke *output* dari pin 8 menuju *relay* pin IN.

d. *Relay*



Sumber : Olahan Peneliti (2021)

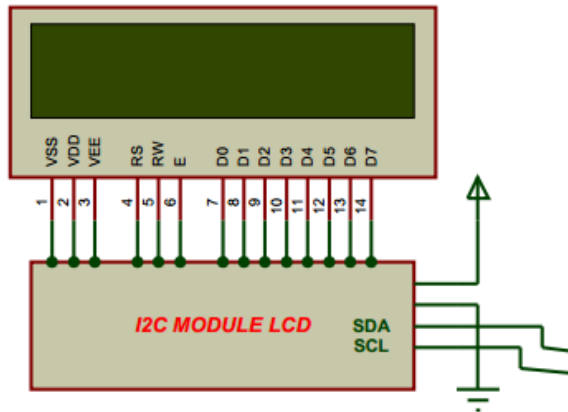
Gambar 5. Skema Rangkaian Relay

Pada rangkaian modul *relay* di beri tegangan +5 volt yang didapat dari *arduino uno* melalui jalur vcc pada jalur vcc pertama ini terhubung ke *inductors* dan diode yang diteruskan ke *transistor*. Induktor ini berfungsi untuk menyimpan arus listrik dalam medan magnet, menahan arus bolak-balik (AC), meneruskan arus searah (DC) dan pembangkit getaran serta melipat gandakan tegangan diode berfungsi sebagai pengaman agar listrik yang masuk kedalam catu daya tidak tertukar kutub positif dan negatifnya. Karena diode hanya mengizinkan arus positif yang dapat melawati kaki anoda dan katoda. Pada jalur vcc keduanya saling terhubung ke LED yang diteruskan ke *resistor*. LED ini hanya sebagai penanda apakah *relay* ini berjalan atau tidak dan *resistor* berfungsi sebagai penghambat atau pengstabil tegangan yang akan di salurkan ke *transistor*. Pada pin 2 (IN) di dapat dari *arduino uno* pin 8, pin 2(IN) ini terhubung ke *resistor* yang akan meneruskan ke resistor lagi lalu ke *ground* dan transistor ke *ground*. Transistor berfungsi sebagai pemutus dan penyambung (*switching*). Load 1 terhubung

ke *solenoid valve* negatif (-) dan load 2 terhubung ke *ground*.

e. LCD 16x2 dengan modul i2c

LCD1
LM016L



Sumber : Olahan Peneliti (2021)

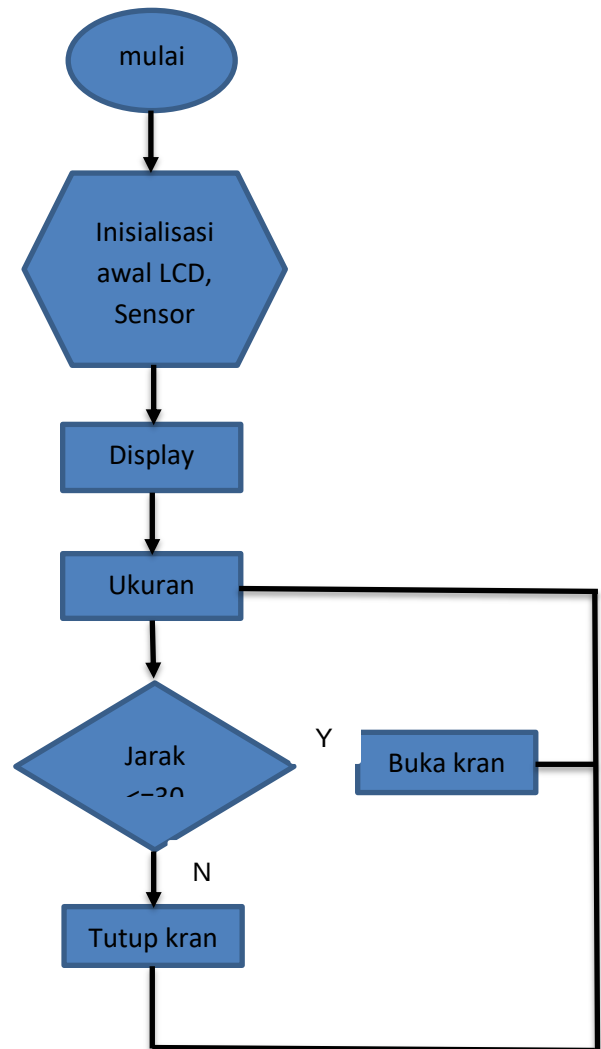
Gambar 6. Skema LCD 16x2 dengan Modul i2c

Rangkaian *LiquidCrystal Display* (LCD) difungsikan untuk menampilkan jarak antara air dengan sensor yang kemudian menghasilkan sebuah *output* berupa teks. Pada rangkaian *arduino uno*, LCD terhubung langsung ke pin A4, A5, +5V dan *Ground*.

f. *Solenoid Valve*

Solenoid valve berfungsi sebagai kran air yang akan mengalirkan dan memutuskan aliran air. *Solenoid valve* akan terhubung ke *relay* yang berfungsi sebagai saklar arus listrik. *Solenoid valve* ini memiliki tegangan kerja 12V DC, yang apabila ter aliri arus listrik +12V *Solenoid valve* akan bekerja maka kumparan tersebut akan berubah menjadi medan magnet sehingga menggerakkan piston (*plunger*) yang ada di dalamnya. Ketika piston tertarik ke atas maka fluida akan mengalir dari *inlet port* menuju *outlet port*.

5. Flowchart Program



Sumber : Olahan Peneliti (2021)

Gambar 7. Flowchart Program Software Interface

6. Konstruksi Sistem (Coding)

Untuk dapat berjalan sesuai dengan fungsinya, alat ini membutuhkan suatu program. Program yang dimaksud adalah sebuah perangkat lunak dimana sintaks dan perintah-perintah di susun dalam sebuah *software* khusus yang bernama Arduino IDE untuk kemudian di masukan kedalam kontroler yang terdapat pada *Arduino Uno*. *Software* Arduino IDE menggunakan bahasa C dan penggunaanya cukup mudah dan sangat membantu untuk pembuatan program ini. Tabel 1. Kontruksi *Coding* diakhir halaman.

7. Hasil Percobaan

Dalam percobaan yang peneliti lakukan pada alat ini, dan didapatkan hasil yang sesuai dengan apa yang diharapkan. Semua komponen dapat bekerja dengan baik dan sesuai fungsinya. Hasil percobaan tersebut dibagi menjadi tiga bagian, yaitu di antaranya sebagai berikut :

a. Hasil Percobaan *Input*

Percobaan ini berfungsi untuk mengetahui apakah sensor ultrasonik dapat bekerja dengan baik, maka dari itu peneliti akan menampilkan data dari hasil percobaan alat yang telah dilakukan. Percobaan ini dilakukan dengan cara memasukan tegangan sebesar 5 Volt, 12 Volt, 15 Volt pada *Arduino Uno* yang telah dihubungkan dengan sensor ultrasonik dan juga mengukur ketepatan jarak dari sensor ultrasonik.

Tabel 2. Hasil Percobaan *Input*

Tegangan	Kondisi sensor	Jarak deteksi sensor	Ketepatan
5 Volt	Bekerja	6 cm	Tepat
12 Volt	Bekerja	15 cm	Tepat
15 Volt	Mati	30 cm	Tepat

Sumber : Olahan Peneliti (2021)

Dari hasil percobaan di atas , maka dapat disimpulkan bahwa sensor ultrasonik dapat bekerja ketika *Arduino uno* mendapat tegangan kurang dari 12 volt dan lebih dari 5 volt dan ketika *arduino uno* mendapatkan tegangan 15 volt terjadi eror pada sensor ultrasonik dan juga *arduino uno*, dan ketika sensor mendeteksi jarak ketepatannya dikatakan hampir sempurna.

b. Hasil Percobaan *Output*

Pengujian terhadap unit *output* dimaksudkan untuk mengetahui apakah LCD, *Relay*, *Solenoid* dapat bekerja dengan baik atau tidak ketika di beri tegangan 5 volt, 12 volt, dan 15 volt pada *arduino uno*.

Tabel 3. Hasil Percobaan *Output*

Tegangan <i>input</i>	LCD 16x2	Relay	Solenoid Valve
5 volt	Menyala	Menyala	Tidak bekerja
12 volt	Menyala	Menyala	Bekerja
15 volt	Eror	Mati	Bekerja

Sumber : Olahan Peneliti (2021)

Hasil pengujian diatas menunjukan ketika *Arduino Uno* sebagai unit pemrosesan di beri tegangan kurang dari 12 volt dan lebih dari 5 volt maka yang terjadi LCD 16x2 dan juga *Relay* akan menyala, dan ketika diberi tegangan 15 volt terjadilah eror pada LCD 16x2 dan juga *Relay* dan *Arduino Uno* menjadi panas. Sedangkan untuk *solenoid*

valve ketika mendapatkan tegangan 12 volt dia akan bekerja namun ketika mendapatkan tegangan 5 volt solenoid tidak bekerja, dan ketika mendapat tegangan 15 volt solenoid bekerja namun suhu dari solenoid meningkat menjadi lebih panas.

c. Hasil percobaan lainnya

Alat mendapat daya 12 volt lalu *adruino* aktif dan sensor aktif lalu membaca jarak air dengan sensor dan ketika sensor mendeteksi jarak pada jarak lebih dari 28 cm maka sensor akan memberi informasi ke *adruino* lalu diproses selanjutnya akan terbaca pada LCD dan saklar relay akan aktif lalu solenoid pun aktif Dan terbuka lalu ketika sensor membaca jarak kurang dari 6 cm maka saklar relay akan mati Dan juga solenoid akan mati juga atau menutup. Dan ketika *arduino uno* diberi tegangan 10volt maka sensor tidak bisa fungsi. Lalu ketika *arduino uno* di beri tegangan lebih dari 12 volt ,maka sensor tidak kuat menerima tegangannya.

d. Hasil Percobaan Alat Keseluruhan

Dari hasil percobaan alat ini dapat dipastikan bahwa pada keseluruhan alat maupun program dapat bekerja dengan baik. Ketika objek atau air dapat terdeteksi jaraknya oleh sensor ultrasonik, sensor dapat bekerja dengan baik ketika mendapatkan tegangan kurang dari 12 volt dan lebih dari 5 volt dan ketika mendapat tegangan tersebut sensor dapat mengirim data ke modul *arduino*, dan selanjutnya *arduino* melalui mikrokontroler Atmega 328P memproses data dan kembali meneruskan perintah dan kemudian menjadi sebuah *output* pada rangkaian LCD 16x2, *Relay*, dan *Solenoid Valve*.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil pembuatan alat kran pengisi toren air berbasis sensor ultrasonik HC-SR04, dapat di ambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem dari kran pengisi toren air berbasis sensor ultrasonik HC-SR04 ini menggunakan komponen *Arduino Uno*, Sensor ultrasonik HC-SR04, *Relay*, LCD 16x2, *Solenoid Valve*.
2. Sistem otomatis bekerja dengan baik, dimana *relay* sebagai saklar untuk menghidupkan *solenoid valve* akan aktif, ketika tampilan ukuran jarak sensor dengan air pada LCD kurang dari 28 cm dan ketika tampilan jarak sensor dengan air pada LCD lebih dari 6 cm maka *relay* akan mematikan *solenoid valve* dengan otomatis.

3. Dan hasil uji coba kerja *miniature* seluruh komponen pendukung dapat berfungsi secara optimal yaitu rangkaian catu daya dapat memberi *supply* tegangan kesemua komponen dengan stabil, dan sensor ultrasonik dapat berfungsi dan akurat dalam membaca ketinggian air.

V. REFERENSI

- Abu Laili1, H. M. T. A. B. M. (n.d.). *Saklar Otomatis Pengisi Tandon Air Berbasis Arduino Uno*.
- Amelia, & Suhendi, H. (2020). APLIKASI ABSENSI PENGENALAN WAJAH BERBASIS ANDROID DENGAN GLOBAL POSITIONING SYSTEM. 1(1), 18–24. <http://eprosiding.ars.ac.id/index.php/pti/article/view/151>.
- Ananda. (2018). *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 8–33.
- Bagus, I., Suryawan, M., Made, I. G., Desnanjaya, N., & Hartawan, I. N. B. (2020). *Alat Pengisian Bak Air Otomatis Berbasis Mikrokontroler Alat Pengisian Bak Air Otomatis Berbasis Mikrokontroler*. May.
- Chtiarsa, & Supriadi. (2016). Perancangan Sistem Pemantauan Ketinggian Air Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- DARMAWAN, E. D. (2019). *Tugas akhir*. 13161264. <https://doi.org/10.31227/osf.io/n4f68>
- Fadlilah, N. I., & Arifudin, A. (2018). Pembuatan Alat Pendeteksi Gempa Menggunakan Accelerometer Berbasis Arduino. *Evolusi: Jurnal Sains Dan Manajemen*, 6(1), 61–67. <https://doi.org/10.31294/evolusi.v6i1.3582>
- Herliana, & Rasyid. (2016). Bab II Landasan Teori. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Hidayat, C. (2021). Pengertian Metode Waterfall dan Tahap-Tahapnya. <https://ranahresearch.com/metode-waterfall>.
- Kurdianto, A., & Wiendartun, W. (2019). Rancang Bangun Pengisi Toren Air Otomatis Menggunakan Sensor Inframerah Berbasis Arduino Uno. *Prosiding Seminar Nasional Fisika 5.0, 0*, 317–322.
- PAMUJI, A. R. (2019). *Tugas akhir*. 13160510. <https://doi.org/10.31227/osf.io/n4f68>
- R, K. F. dan E. K. S. (2021). *Pembuatan Alat Tempat Sampah Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SF04 Berbasis Modul GSM800L*.
- Suhardi, S. (2019). Keran Air Otomatis Pada Bak Mandi Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Ultrasonic. *Algoritma: Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, 3(1), 48. <https://doi.org/10.30829/algoritma.v3i1.4438>
- Tobing, T. B. L., & Hariawan, A. D. (2017). Rancang Bangun Perangkat Uji Kualitas Komponen Integrated Circuit (Ic) Digital Berbasis Mikrokontroler Atmega32. *Informasi Dan Teknologi Ilmiah (INTI), Ic*, 136–139.
- Wahyuni, R., Wiyono, I., & Fonda, H. (2020). Pengisian Tank Air Otomatis Pada STMIK Hang Tuah. *Jurnal Ilmu Komputer*, 9(2), 107–116.

Tabel 1. Kontruksi Coding

Inisialisasi		
No.	Coding	Keterangan
1.	<pre>#include <NewPing.h> #include <LiquidCrystal_I2C.h> #define TRIGGER_PIN 5 #define ECHO_PIN 6 // #define MAX_DISTANCE 40 // NewPing sonar(TRIGGER_PIN, ECHO_PIN, MAX_DISTANCE); // . LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); const int pin_relay=12;</pre>	Header untuk mendeklarasikan pin yang digunakan pada Mikrokontroler Atmega328P.

```

2. void setup() {
    Serial.begin(9600); //
    lcd.begin();
    pinMode(pin_relay,OUTPUT);
    lcd.setCursor(1,0);
    lcd.print("Selamat Datang");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print(" Tugas Akhir");
    delay(2000);
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(2,0);
    lcd.print("TRI ATMOKO ");
    lcd.setCursor(1,1);
    lcd.print("HAFID FAJAR W.");
    delay(2000);
    lcd.clear();
}

3. void loop() {
    delay(50); //
    int cm = sonar.ping_cm();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Jarak Air ");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Ke Sensor :");
    if(cm<10){
        lcd.setCursor(12,1);
        lcd.print("0");
        lcd.setCursor(13,1);
        lcd.print(cm);
    }
    if(cm>=10){
        lcd.setCursor(12,1);
        lcd.print(cm);
    }
    lcd.setCursor(14,1);
    lcd.print("cm");
    if(cm>=30) {
        digitalWrite(pin_relay,HIGH);
    }
    if(cm<=6) {
        digitalWrite(pin_relay,LOW);
    }
}

```

Void Setup(), digunakan untuk menjalankan perintah-perintah (syntax), yang akan dijalankan hanya sekali saat mikrokontroler arduino dihidupkan. Fungsi ini akan dijalankan kembali jika tombol reset pada papan mikrokontroler arduino di tekan

Void Loop() digunakan untuk memproses perintah secara berulang dan terus menerus.

Sumber : Olahan Peneliti (2021)