



**PROTOTYPE TANK STORAGE PADA ISI ULANG GALON, SISTEM  
PEMESANAN AIR SECARA OTOMATIS BERBASIS  
MIKROKONTROLER ATMega328**

**PROYEK AKHIR**

**Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta untuk  
Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya**



**OLEH:**

**HERU PURWONO**

**15507134033**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA D3**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA DAN INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**2019**

LEMBAR PERSETUJUAN

PROYEK AKHIR

**PROTOTYPE TANK STORAGE PADA ISI ULANG GALON, SISTEM PEMESANAN  
AIR SECARA OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328**

Oleh

**Heru Purwono**

Telah di periksa dan di setujui oleh pembimbing:

Untuk diuji

Yogyakarta, Agustus 2019

Disetujui,

Pembimbing proyek akhir

Mengetahui

Kaprodi teknik elektronika

Dr. Sri Waluyanti, M.Pd  
NIP. 19581218 198603 2 001

Drs. Totok Sukardiyono, M.T.  
NIP. 19670930 199303 1 005

## LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan Judul:

### **PROTOTYPE TANK STORAGE PADA ISI ULANG GALON, SISTEM PEMESANAN AIR SECARA OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328**

Disusun Oleh:

Heru Purwono

NIM. 15507134033

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji Tugas Tugas Akhir  
Program Studi Teknik Elektronika D3 Fakultas Teknik Universitas

Negeri Yogyakarta

Pada tanggal Agustus 2019

#### **DEWAN PENGUJI**

##### **Jabatan**

Ketua Penguji

Sekertaris Penguji

Penguji Utama

##### **Nama**

Drs. Totok Sukardiyono M.T.

Dr. Dra. Sri Waluyanti M.pd.

Dessy Irmawati S.T.,M.T.

##### **Tanda Tangan**



##### **Tanggal**

29/08  
2019

28/08  
2019

27/08  
2019

Yogyakarta, Agustus 2019

A.n Dekan, Wakil Dekan Bidang

Akademik Dan Kerjasama

Ir. Moh. Khairudin, Ph.D.

NIP. 19790412 200212 1 002

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Heru Purwono

NIM : 15507134033

Prodi : Teknik Elektronika D3

Judul PA : *prototype tank storage* pada isi ulang gallon, system pemesanan secara otomatis menggunakan jaringan berbasis mikrokontroler ATmega 328

Menyatakan bahwa Proyek Akhir ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya, tidak berisi materi tertulis orang lain sebagai persyaratan penyelesaian studi di Universitas Negeri Yogyakarta atau Perguruan Tinggi lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti tata cara dan penulisan karya ilmiah yang lazim. Jika ternyata terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, Agustus 2019

Penulis



Heru Purwono  
15507134033

**PROYEK AKHIR**  
**PROTOTYPE TANK STORAGE PADA ISI ULANG GALON, SISTEM**  
**PEMESANAN AIR SECARA OTOMATIS BERBASIS**  
**MIKROKONTROLER ATMEGA328**

Oleh :Heru Purwono

NIM :15507134033

**ABSTRAK**

Tujuan dari pembuatan alat ini adalah (1) menghasilkan rancangan *hardware* dan *software*,(2) mengimplementasikan rancangan untuk membuat alat, dan (3) mengetahui unjuk kerja dari prototype *tank storage* pada isi ulang galon, sistem pemesanan air secara otomatis berbasis mikrokontroler ATmega328.

Proses pembuatan *prototype tank storage* pada isi ulang galon, sistem pemesanan air secara otomatis berbasis mikrokontroler ATmega328 melalui beberapa tahap, yaitu (1) analisis dan identifikasi kebutuhan, (2) perancangan alat, (3) pembuatan alat, (4) pengujian alat. Rancang bangun alat ini terdiri atas sensor ultrasonik HC-SR04, mikrokontroler ATmega328,LCD, DS 1307 dan modul SIM GSMA6 untuk mengirim SMS(*Short Message Service*).

Berdasarkan hasil pengujian telah didapatkan bahwa sensor ultrasonik HC-SR04 dapat membaca hingga batas yang ditentukan yaitu 20-300 mm dan dari 100% error tidak lebih dari 9%. Module SIM GSMA6 dapat mengirimkan sms(*Short Message Service*) secara otomatis apabila sudah mencapai tinggi air <10cm.

**Kata Kunci** :air minum, sensor ultrasonik HC-SR04, SIM GSMA6, SMS(*Short Message Service*).

## **MOTTO**

*“jangan bilang tidak bisa apabila belum mencoba, jadilah yang terbaik”*

*“hidup itu harus memiliki prinsip sebagai landasan untuk hidupmu”*

*“Kesempatan bukanlah hal yang kebetulan, Kau harus menciptakannya”*

*“janganlah membenci orang yang meremehkanmu dan menyepulekanmu karena sesungguhnya mereka adalah orang yang mendukungmu dan memotivasimu”*

## **LEMBAR PERSEMBAHAN**

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT, karya ini saya persembahkan kepada :

1. Dosen pembimbing saya Drs. Totok Sukardiyono, M.T. terimakasih atas semua bantuan, bimbingan dan dukungan sampai saat ini, nasihat dan pelajaran yang saya dapatkan semoga menjadi bekal untuk saya lebih baik kedepannya.
2. Kedua orang tua saya yang telah memberikan dukungan untuk menyelesaikan karya ini, dan juga doa sepanjang waktu sampai saya berhasil hingga saat ini.
3. Seluruh keluarga besar yang selalu memberikan dukungannya.
4. Seluruh dosen pengajar Teknik Elektronika yang sudah memberikan banyak ilmu dari awal masuk perkuliahan hingga sampai akhir perkuliahan.
5. Semua teman yang selalu mendukung dan memberikan bantuan untuk menyelesaikan karya yang saya buat selama ini.
6. Teman-teman sekelas saya Teknik Elektronika angkatan 2015 yang senantiasa mendukung serta berbagi ilmu selama ini.
7. Semua orang yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu atas dukungan dan doa kalian saya dapat menyelesaikan karya ini.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan Proyek Akhir dengan judul: "*prototype tank storage* pada isi ulang gallon, system pemesanan secara otomatis menggunakan jaringan berbasis mikrokontroler ATmega 328". Dalam penulisan laporan Proyek Akhir ini penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak penulis tidak akan mampu menyelesaikannya. Dalam kesempatan ini perkenankan penulis menyampaikan penghargaan dan rasa terimakasih kepada yang terhormat:

1. Drs. Totok Sukardiyono, M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan semangat, pengarahan dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir sampai bisa diselesaikan dengan baik
2. Dr. Dra. Sri Waluyanti, M.Pd selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
3. Dr. Ir. Fatchul Arifin, M.T selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Dr. Widarto, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir.
5. Kedua orang tua bapak Suparmidi dan Ibu Nurjanah yang selalu memberikan semangat, doa dan dukungan sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
6. Teman-teman kuliah khususnya kelas B 2015 Teknik Elektronika yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan doa, dukungan, dan bantuan dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

7. Semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu disini atas bantuan dan doa selama penyusunan Tugas Akhir.

Dengan segala kerendah hati, penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini belum sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang. Akhir kata, semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Yogyakarta, Agustus 2019

Yang menyatakan,



Heru Purwono

NIM: 15507134033

## DAFTAR ISI

<b>PROYEK AKHIR .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	Error! Bookmark not defined.
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	Error! Bookmark not defined.
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	Error! Bookmark not defined.
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. <b>Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
B. <b>Identifikasi Masalah .....</b>	<b>3</b>
C. <b>Batasan masalah.....</b>	<b>4</b>
D. <b>Rumusan Masalah.....</b>	<b>4</b>
E. <b>Tujuan .....</b>	<b>5</b>
F. <b>Manfaat .....</b>	<b>5</b>
G. <b>Keaslian Gagasan .....</b>	<b>6</b>
<b>PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH .....</b>	<b>9</b>
A. <b>Air minum.....</b>	<b>9</b>
B. <b>Sensor ultrasonic HC-SR04.....</b>	<b>12</b>
C. <b>Mikrokontroler ATmega328 .....</b>	<b>13</b>

<b>D. SIM GSM A6 .....</b>	<b>18</b>
<b>E. RTC(<i>real time clock</i>) DS1307 .....</b>	<b>21</b>
<b>F. LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....</b>	<b>23</b>
<b>G. I2C(<i>Inter Integrated Circuit</i>).....</b>	<b>27</b>
<b>BAB III KONSEP RANCANGAN .....</b>	<b>28</b>
A. Identifikasi kebutuhan.....	28
B. Analisis Kebutuhan.....	29
C. Blok Diagram rangkaian .....	32
D. Perancangan system.....	33
E. Proses pembuatan alat.....	39
F. Spesifikasi alat .....	40
G. Pengujian alat .....	40
H. Tabel uji alat.....	41
I. Pengoperasian alat .....	46
<b>BAB IV PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>47</b>
A. Pengujian .....	47
B. Pembahasan .....	54
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>61</b>
A. Kesimpulan .....	61
B. Saran .....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>63</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>65</b>

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 1. Perintah Dalam ATcomand.....	21
Tabel 2. Spesifikasi Kaki LCD .....	26
Tabel 3. Alat Dan Bahan .....	39
Tabel 4. Rencana Pengujian Catu Daya .....	42
Tabel 5. Rencana Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	42
Tabel 6. Rencana Pengujian RTC DS1307 .....	43
Tabel 7. Rencana Pengujian SMS .....	44
Tabel 8. Rencana Pengujian Unjuk Kerja Keseluruhan Alat.....	45
Tabel 9. hasil pengujian catu daya .....	48
Tabel 10. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	49
Tabel 11. Hasil Pengujian RTC DS 1307 .....	50
Tabel 12. Hasil Pengujian Kirim SMS.....	51
Tabel 13. Hasil pengujian keseluruhan alat .....	53

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Sistem Pemesanan Secara Manual .....	10
Gambar 2. Ilustrasi Sistem Pemesanan Secara Otomatis.....	11
Gambar 3. Sistem Pemesanan Secara Otomatis.....	11
Gambar 4. Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	13
Gambar 5. Arduino Nano.....	14
Gambar 6. Spesifikasi Arduino Nano .....	16
Gambar 7. SIM GSM A6 mini module.....	18
Gambar 8. Cara Kerja SMS .....	20
Gambar 9. Module RTC DS1307 .....	22
Gambar 10. Konfigurasi PIN RTC DS1307 .....	22
Gambar 11. bentuk fisik LCD 2x16.....	24
Gambar 12. Bentuk I2C .....	27
Gambar 13. Diagram Blok Sistem Keseluruhan .....	32
Gambar 14. Desain <i>Prototype Tank Storage</i> .....	34
Gambar 15. Tampak Depan <i>Prototype Tank Storage</i> .....	35
Gambar 16. Rangkaian Elektronika Secara Keseluruhan .....	36
Gambar 17. Tampilan Awal <i>Software Arduino IDE</i> .....	37
Gambar 18. flowchart program prototype tank storage .....	38
Gambar 19. tampilan pesan pada ponsel.....	58
Gambar 20. Notifikasi Pesan Terkirim .....	60

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Perkembangan dunia usaha yang semakin pesat dan persaingan usaha yang semakin ketat, menuntut para pelaku usaha untuk memanfaatkan teknologi elektronika dan informasi yang efisien dan efektif. Terutama dalam hal penyajian informasi yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Informasi menjadi sangat penting karena suatu informasi menjadi penentu perusahaan maupun pihak diluar perusahaan yang berkepentingan dalam pengambilan keputusan yang tepat. Agar tidak tertinggal pengusaha harus dapat menyesuaikan dan memanfaatkan teknologi informasi yang sedang berkembang saat ini.

Teknologi elektronika dan informasi yang dimanfaatkan secara tepat akan membawa pengaruh yang bagus untuk perusahaan. Antara lain dapat meningkatkan produktivitas, efisiensi kerja, dan tentunya sangat bermanfaat bagi perusahaan-perusahaan seperti perusahaan Depot isi ulang air minum dalam mengelola usaha yang semakin maju. Ketepatan dan kecepatan pengelolaan data dari setiap transaksi yang terjadi pada perusahaan Depot isi ulang air minum menjadi salah satu kunci untuk dapat menghasilkan informasi yang cepat, tepat, dan akurat. Perolehan data informasi yang cepat, tepat, dan akurat akan sangat membantu perusahaan dalam kegiatan pemasaran.

Depot air minum adalah usaha industri yang melakukan proses pengolahan air baku menjadi air minum dan menjual langsung kepada konsumen. Proses pengolahan air pada depot air minum pada prinsipnya adalah filtrasi (penyaringan) dan desinfeksi. Proses filtrasi dimaksudkan selain untuk memisahkan kontaminan tersuspensi juga memisahkan campuran yang berbentuk koloid termasuk mikroorganisme dari dalam air, sedangkan desinfeksi dimaksudkan untuk membunuh mikroorganisme yang tidak tersaring pada proses sebelumnya (Athena, 2004).

Perusahaan Depot isi ulang air minum ini menggunakan handphone untuk memesan air ketika air dalam *tank storage* habis, dengan cara memesan menggunakan SMS atau telepon ke agen industri. cara mengetahui air habis yaitu dengan cara menghitung jumlah volume air pada *tank storage* kemudian jumlah tersebut dikurangi jumlah air keluar. Cara mengetahui jumlah air yang keluar bisa dihitung menggunakan meteran. Cara seperti inilah yang digunakan pengusaha depot air minum sekarang yang dirasa masih kurang efisien dan penghitungan air masih terbilang dengan cara manual (manda agustinis, 2019).

Berdasarkan penelitian dilapangan yang telah dilakukan pada depot air minum, banyak pengusaha yang memesan air secara manual menggunakan handphone, dan dirasa masih kurang efisien. pemesanan manual masih kurang efisien dibuatlah karya ini dengan tujuan mempermudah pengusaha dalam pemesanan ke agen industri. Pemesanan ini dilakukan dengan cara, memantau ketinggian air menggunakan sensor

yang ditempatkan pada bagian atas permukaan air di dalam *tank storage*.

Apabila hasil dari pembacaan ketinggian air sudah sampai pada ketinggian yang ditentukan maka akan diproses oleh mikrokontroler ATmega328. kemudian melakukan perintah SMS (*Short Message Service*) ke SOS ke nomor yang telah terdaftar melalui modul gsm A6.

Oleh karena itu karya ini dibuat untuk memudahkan pengusaha depot air minum dalam memesan air kepada agen industri dengan cara pemesanan secara otomatis

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang dari latar belakang di atas maka dapat diidentifikasi beberapa masalah yaitu:

1. Masih belum ada depot air yang menggunakan teknologi sistem pemesanan secara otomatis dan masih menggunakan pemesanan manual menggunakan *handphone*. Pemesanan manual ini juga menggunakan beberapa aplikasi yaitu seperti SMS, whatsapp.
2. Kurang efisien apabila cara melihat jumlah air di dalam *tank storage* masih menggunakan cara manual.
3. Masih jarang penggunaan sensor ultrasonik HCR SR04 untuk mengukur ketinggian air.
4. Minimnya depot air minum yang menggunakan pemesanan air ke agen secara otomatis.

### **C. Batasan masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah yang disebutkan, perlu adanya pembatasan masalah sehingga ruang lingkup permasalahan jelas. Adapun masalah yang difokuskan terletak pada poin 2,3, dan 4. Pembuatan proyek ini berbasis mikrokontroler ATmega 328, yang dilengkapi dengan modul GSM SIM A6 yang digunakan untuk mengirim pesan. Alat pemesanan air minum secara otomatis ini berfungsi untuk memesan air minum ke agen air ketika jumlah air dalam tank storage sudah mendekati habis.

### **D. Rumusan Masalah**

Dari berbagai uraian dan simpulan masalah dan pembatasan masalah maka dapat di simpulkan beberapa masalah yaitu:

1. Bagaimana mengembangkan software *prototype tank storage* pada isi ulang gallon, system pemesanan secara otomatis menggunakan jaringan berbasis mikrokontroler ATmega 328?.
2. Bagaimana mengembangkan rangkaian hardware *prototype tank storage* pada isi ulang gallon, system pemesanan secara otomatis menggunakan jaringan berbasis mikrokontroler ATmega 328?.
3. Bagaimana unjuk kerja *prototype tank storage* pada isi ulang gallon, system pemesanan secara otomatis menggunakan jaringan berbasis mikrokontroler ATmega 328?.

## **E. Tujuan**

Dalam proyek akhir ini memiliki beberapa tujuan sesuai dengan apa yang telah dituliskan dalam rumusan masalah:

1. Menghasilkan rancangan *hardware* dan *software prototype tank storage* pada isi ulang galon, sistem pemesanan secara otomatis berbasis mikrokontroler ATmega 328.
2. Mengimplementasikan rancangan untuk membuat *prototype tank storage* pada isi ulang gallon, sistem pemesanan secara otomatis menggunakan jaringan berbasis mikrokontroler ATmega 328.
3. Mengetahui unjuk kerja dari *prototype tank storage* pada isi ulang galon, sistem pemesanan secara otomatis berbasis mikrokontroler ATmega 328.

## **F. Manfaat**

### 1. Bagi mahasiswa

- a. Dapat bermanfaat sebagai penerapan ilmu yang didapat dari kuliah dan pengetahuan pada saat praktek kuliah.
- b. Digunakan dalam masyarakat yang berbisnis air gallon yang bisa dimanfaatkan sebagai alat pemesan otomatis sehingga dapat meringankan pekerjaan.
- c. Sebagai wujud kontribusi terhadap Universitas baik dalam citra maupun daya tawar terhadap masyarakat luas.

## 2. Bagi Perguruan tinggi

- a. Dapat sebagai pengembangan atau referensi sehingga alat yang diciptakan akan lebih efektif.
- b. Dapat digunakan sebagai media pengaplikasian teknologi dan informasi.
- c. Sebagai tolak ukur daya serap mahasiswa yang bersangkutan selama menempuh pendidikan dan kemampuan ilmunya secara praktis.

## 3. Bagi masyarakat

- a. Dapat menciptakan keingintahuan terhadap teknologi dan informasi sehingga masyarakat tidak terlalu awam terhadap teknologi.
- b. Dapat mempermudah masyarakat terhadap usaha pribadi isi ulang gallon.

## G. Keaslian Gagasan

Pembuatan proyek akhir dengan judul ‘*prototype tank storage* pada isi ulang air gallon, system pemesanan air secara otomatis berbasis mikrokontroler ATmega 328. Ini merupakan gabungan beberapa gagasan dan ide-ide yang telah di publikasikan melalui media internet seperti:

1. Wagino, Arafat (2018) dengan karya yang berjudul “monitoring dan pengisian air tendon otomatis berbasis mikrokontroler ATme3ga328” karya ini menekankan tentang pembacaan ketinggian air sebagai saklar untuk pompa menghidupkan air ketika air kosong dan akan mati ketika air penuh. Persamaan dengan karya ini terletak pada sensor yang

digunakan untuk membaca ketinggian air, dan digunakan sebagai pemicu untuk menyalakan komponen tertentu lainnya pada ketinggian air tertentu. perbedaan pada karya ini terletak pada komponen yang digunakan dan manfaat yang berbeda. Kelebihan dari karya ini dimanfaatkan untuk menghindari pemborosan air serta menggunakan aplikasi untuk memonitoring ketinggian air. kekurangan pada karya ini terletak pada penggunaan listrik yang banyak.

2. I Gede Eka Wiantara Putra, I Ketut Putu Suniantara, I Nyoman Satya Kumara (2017) dengan karya yang berjudul “Implementasi dan Analisis Perangkat Pengirim Data Sensor melalui Modul A6 GSM/GPRS berbasis Microcontroller” karya ini menekankan tentang implementasi perangkat pengirim data sensor melalui jaringan GPRS menggunakan modul A6 berbasis microcontroller untuk di post ke suatu web server. di mana selain mencakup area yang lebih luas, keunggulan penggunaan jaringan GPRS pada perangkat pengirim data adalah dapat dipindahkan ke lokasi pengukuran lainnya tanpa harus melakukan pengaturan ulang terhadap perangkat tersebut.persamaan dengan karya ini terletak pada jangkauan pengiriman yang luas, menggunakan modul A6 dan menggunakan jaringan wifi. Perbedaan karya ini terletak pada komponen kontroler yang digunakan. Kelebihan dari karya ini adalah simpel dan mudah dalam pengoperasiannya, jarak jangkau dari pengirim dan penerima cukupmumpuni. Kekurangan dari karya ini adalah akumulasi pengiriman data yang sedikit lama.

Dari karya-karya tersebut penulis melakukan pengembangan terkait dengan pemantauan ketinggian air menggunakan sensor ultrasonic HC-SR04. Sensor ini digunakan sebagai pengukur jarak yang berbasis gelombang ultrasonik. jika air sudah habis atau mendekati ketinggian yang ditentukan maka akan mengaktifkan modul gsm A6, karena karya ini juga menggunakan modul gsm A6 maka jarak jangkauanya juga luas. Apabila ketinggian air sudah diketinggian yang ditentukan maka akan mengirim pesan berupa sms ke nomor yang telah dicantumkan pada program.

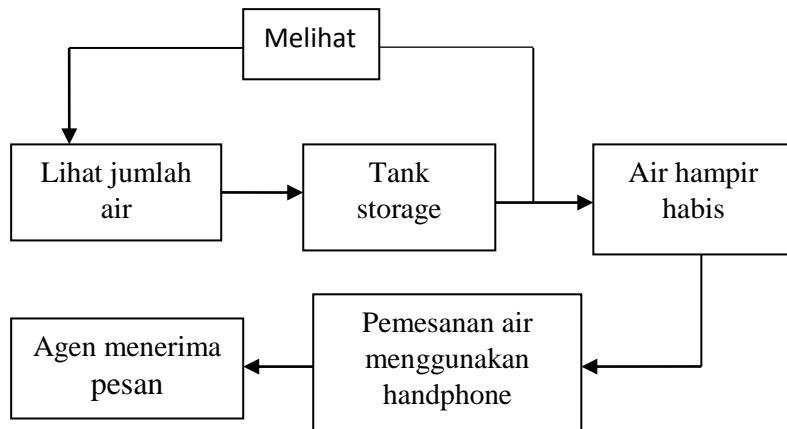
## **BAB II**

### **PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH**

#### **A. Air minum**

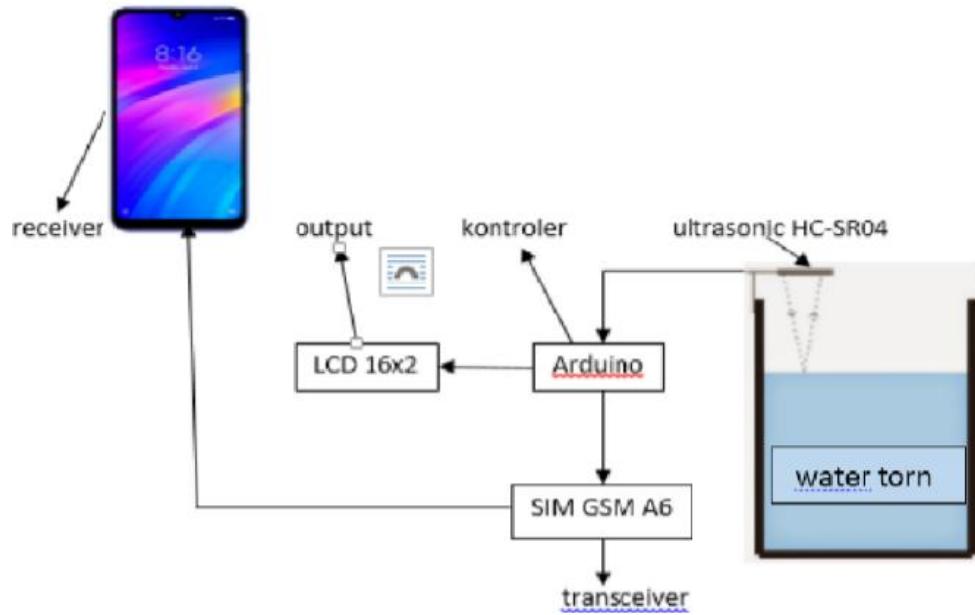
Minum air sangat penting untuk memenuhi kebutuhan cairan dalam tubuh. Minuman terbaik adalah air putih karena tidak mengandung kalori, zat yang bersifat diuretik, dan tidak mengandung bahan pengawet maupun pewarna. Minum air juga harus menyesuaikan kondisi tubuh akan tetapi normalnya minum 8 gelas perhari. Banyak masyarakat belum sadar pentingnya minum air atau mengetahui berapa banyak kebutuhan cairan untuk tubuh. Hidrasi itu faktor nutrisi yang terlupakan, hidrasi sangat penting kaitannya dengan kesehatan (Jakarta,kompas.com,2016).

Kebutuhan akan air minum sangat penting dan dimanfaatkan oleh manusia untuk kebutuhan hidupnya, maka air minum dijadikan sebagai usaha oleh beberapa orang penjual air minum atau bisa disebut depot air minum. Air minum ini didapat oleh depot air melalui pemesanan ke agen air bersih. berikut adalah system pemesanan depot air minum secara manual/terkontrol:

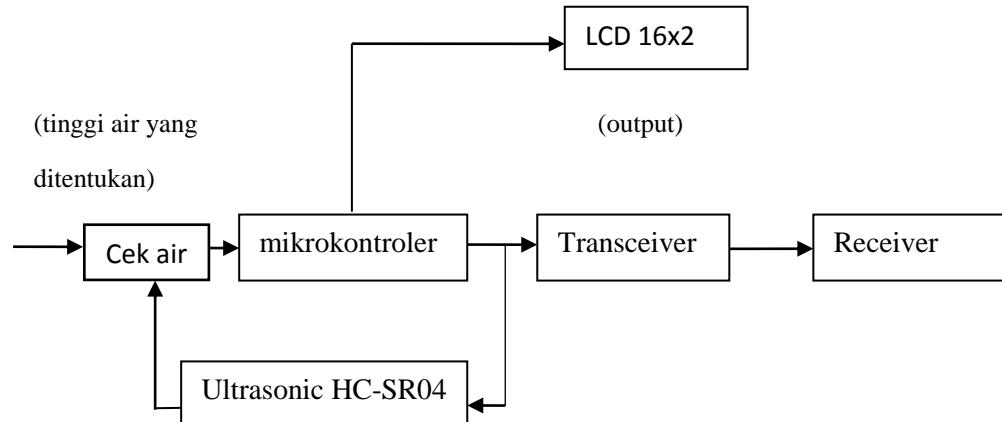


Gambar 1. Sistem Pemesanan Secara Manual

Seperti langkah yang ada pada gambar 1 pemesanan dilakukan apabila pengecekan jumlah air dengan melihat isi dalam *tank storage* sudah dilakukan, dan apabila air minum sudah hampir habis pemilik depot air minum akan memesan secara lengkap dan jelas air bersih ke agen air menggunakan android. Saat agen sudah menerima pemesanan maka agen akan mengirimkan air berdasarkan jumlah air yang di minta oleh depot air minum. Berdasarkan cara pemesanan pemilik depot air minum masih boros sumber daya manusia dan kurang efisien oleh karena itu karya ini di buat. Cara pesan air minum pada karya ini yaitu menggunakan cara otomatis agar lebih praktis dan efisien. Pemesanan otomatis ini menggunakan sistem seperti pada gambar 2, dan gambar 3.



Gambar 2. Ilustrasi Sistem Pemesanan Secara Otomatis



Gambar 3. Sistem Pemesanan Secara Otomatis

Seperti pada gambar 2, dan gambar 3 merupakan sistem kendali terbuka karena output dari pembuatan proyek ini tidak memiliki pengaruh terhadap sinyal control. Alat ini memiliki sistem yang dilakukan melalui pengecekan jumlah air secara otomatis menggunakan sensor ultrasonic HC-SR04. Apabila jumlah air minum sudah minimal ke tinggi yang

ditentukan maka system akan memproses dan akan memesan secara otomatis ke agen air bersih menggunakan module gsm A6 melalui SMS(*short message service*). Isi pesan yang disampaikan juga sudah di setting secara lengkap dan jelas menggunakan program arduino. Ketika agen/handphone sudah menerima pemesanan maka agen akan mengirimkan air berdasarkan jumlah air yang di pesan oleh depot air minum. Untuk output memanfaatkan LCD 16x2 sebagai penunjuk waktu pada saat itu yang dikontrol dari rtc DS 1307, dan sebagai penunjuk tinggi air dalam tanki.

## **B. Sensor ultrasonic HC-SR04**

Sensor ini merupakan sensor ultrasonik siap pakai, satu alat yang berfungsi sebagai pengirim, penerima, dan pengontrol gelombang ultrasonik. Alat ini bisa digunakan untuk mengukur jarak benda dari 2cm - 4m dengan akurasi 3mm. Alat ini memiliki 4 pin, pin Vcc, Gnd, Trigger, dan Echo. Pin Vcc untuk listrik positif dan Gnd untuk groundnya. Pin Trigger untuk trigger keluarnya sinyal dari sensor dan pin Echo untuk menangkap sinyal pantul dari benda. Bentuk sensor ultrasonic HC-SR04 terdapat pada gambar 4.



Gambar 4. Sensor Ultrasonik HC-SR04

(Iksan Maulana, 2017)

Dari gambar 4 terdapat cara kerja alat ini yaitu: ketika kita memberikan tegangan positif pada pin Trigger selama 10uS, maka sensor akan mengirimkan 8 step sinyal ultrasonik dengan frekuensi 40kHz. Selanjutnya, sinyal akan diterima pada pin Echo untuk mengukur jarak benda yang memantulkan sinyal tersebut, maka selisih waktu ketika mengirim dan menerima sinyal digunakan untuk menentukan jarak benda tersebut.

### C. Mikrokontroler ATmega328

Mikrokontroler ATmega328 merupakan sebuah platform dari physical computing yang bersifat open source. Mikrokontroler ATmega328 tidak hanya sekedar sebuah alat pengembang, tetapi merupakan kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan Integrated Development Environment (IDE) yang canggih IDE adalah sebuah software yang berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan mengupload ke dalam memory microcontroller.

## Arduino-Nano

Interrupt	COM	PWM	Arduino	AVR pin	AVR pin	Arduino	Other	COM
	RXD		D0	PD0				
	TXD		D1	PD1				
			Reset	PC8				
				GND	GND			
	INT0			D2	PD2			
	INT1		Timer2B	D3	PD3			
				D4	PD4			
			Timer0B	D5	PD5			
			Timer0A	D6	PD6			
				D7	PD7			
				D8	PB0			
			Timer1A	D9	PB1			
	SS	Timer1B	D10	PB2				
	MOSI	Timer2A	D11	PB3				
	MISO		D12	PB4				

Gambar 5. Arduino Nano

(Sumber: [Alselectro,2017](#))

Pada gambar 5 adalah salah satu board mikrokontroler yang berukurankecil, Lengkap dan mendukung penggunaan breadboard. Arduino Nano diciptakandengan basis microcontroler ATmega328 (untuk Arduino Nano versi 3.x) atauAtmega 16(untuk Arduino versi 2.x). Arduino Nano kurang lebih memiliki fungsiyang sama dengan Arduino Duemilanove, tetapi dalam paket yang berbeda.ArduinoNano tidak menyertakan colokan DC berjenis Barrel Jack, dan dihubungkan ke komputer menggunakan port USB Mini-B. Arduino Nanodirancang dan diproduksi oleh perusahaan Gravitech

## 1. Konfigurasi Pin Arduino Nano

Konfigurasi pin Arduino Nano. Arduino Nano memiliki 30 Pin.

Berikut Konfigurasi pin Arduino Nano

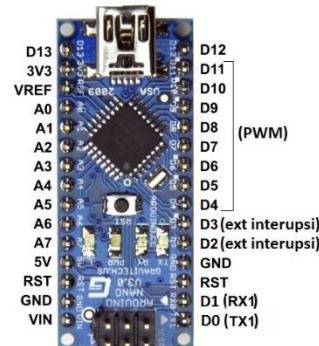
- a. VCC merupakan pin yang berfungsi sebagai pin masukan catu daya digital.
- b. GND merupakan pin ground untuk catu daya digital.
- c. AREF merupakan Referensi tegangan untuk input analog Digunakan dengan fungsi analogReference().
- d. RESET merupakan Jalur LOW ini digunakan untuk me-reset (menghidupkan ulang) mikrokontroler. Biasanya digunakan untuk menambahkan tombol reset pada shield yang menghalangi papan utama Arduino.
- e. Serial RX (0) merupakan pin sebagai penerima TTL data serial.
- f. Serial TX (1) merupakan pin sebagai pengirim TT data serial.
- g. External Interrupt (Interupsi Eksternal) merupakan pin yang dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interupsi pada nilai yang rendah, meningkat atau menurun, atau perubahan nilai.
- h. Output PWM 8 Bit merupakan pin yang berfungsi untuk data analogWrite().
- i. SPI merupakan pin yang berfungsi sebagai pendukung komunikasi.
- j. LED merupakan pin yang berfungsi sebagai pin yang diset bernilai HIGH, maka LED akan menyala, ketika pin diset

bernilai LOW maka LED padam. LED Tersedia secara built-in pada papan Arduino Nano.

- k. Input Analog (A0-A7) merupakan pin yang berfungsi sebagai pin yang dapat diukur/diatur dari mulai Ground sampai dengan 5 Volt, juga memungkinkan untuk mengubah titik jangkauan tertinggi atau terendah mereka menggunakan fungsi analogReference().

## 2. Spesifikasi Arduino Nano

Berikut ini adalah spesifikasi yang dimiliki oleh Arduino Nano:



Gambar 6. Spesifikasi Arduino Nano  
(djukarna4arduino.wordpress.com)

Pada gambar 6 menunjukan tentang spesifikasi dari kaki atau pin arduino.

1. Chip Mikrokontroller menggunakan ATmega328p atau ATmega168.
  2. Tegangan operasi sebesar 5volt.

3. Tegangan input (yang disarankan) sebesar 7volt – 12 volt.
4. Terdapat pin digital I/O 14 buah dan 6 diantaranya sebagai output PWM.
5. 8 Pin Input Analog
- 40 Ma Arus DC per pin I/O
7. Flash Memory16KB (Atmega168) atau 32KB (Atmega328) 2KB digunakan oleh Bootloader.
8. 1 KbyteSRAM (Atmega168) atau 2 Kbyte 32KB (Atmega328).
9. 512 Byte EEPROM (Atmega168) atau 1 Kbyte (Atmega328).
10. 16MHz Clock Speed.
11. Ukuran 1.85cm x 4.3cm.

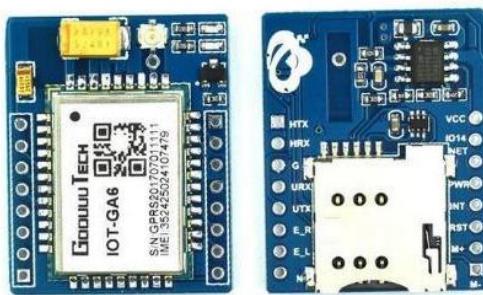
### **3. Sumber daya mikrokontroler ATmega328**

Arduino Nano dapat diaktifkan melalui koneksi USB Mini-B, ataumelaluicatu daya eksternal dengan tegangan belum teregulasi antara 6-20Volt yangdihubungkan melalui pin 30 atau pin VIN, atau melalui catu dayaeksternaldengan tegangan teregulasi 5 volt melalui pin 27 atau pin 5V.Sumber daya akan secara otomatis dipilih dari sumber tegangan yang lebih tinggi. Chip FTDFIT232L pada Arduino Nano akan aktif apabila memperoleh daya melalui USB, ketika Arduino Nano diberikan daya dariluar (Non-USB) maka Chip FTDI tidakaktif dan pin 3.3V pun tidaktersedia (tidak mengeluarkan tegangan), sedangkanLED TX dan RX punberkedip apabila pin digital 0 dan 1 berada pada posisi HIGH.

#### 4. Memori mikrokontroler ATmega328

Arduino nano menggunakan mikrokontroler Atmega 168 yang dilengkapi dengan flash memori sebesar 16 kbyte dan dapat digunakan untuk menyimpan kode program utama. Flash memori ini sudah terpakai 2kbyte untuk program boatloader sedangkan Atmega328 dilengkapi dengan flash memori sebesar 32 kbyte dan dikurangi sebesar 2 kbyte untuk boatloader. Selain dilengkapi dengan flash memori, mikrokontroller ATmega168 dan ATmega328 juga dilengkapi dengan SRAM dan EEPROM. SRAM dan EEPROM dapat digunakan untuk menyimpan data selama program utama bekerja. Besar SRAM untuk ATmega168 adalah 1 kb dan untuk ATmega328 adalah 2 kb sedangkan besar EEPROM untuk ATmega168 adalah 512 b dan untuk ATmega328 adalah 1 kb.

#### D. SIM GSM A6



Gambar 7. SIM GSM A6 mini module

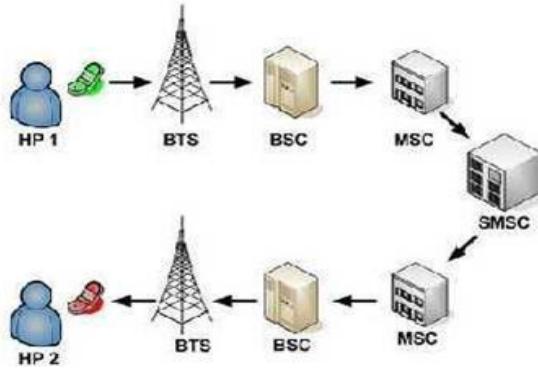
(Sumber: [Alselectro](#), 2018)

SIM GSM A6 Module adalah modul QUAD BAND GSM / GPRS yang kompatibel dengan mikrokontroler Atmega328. Gambar 7 merupakan bentuk fisik modul SIM GSM A6. Modul ini berfungsi untuk menambahkan kedua fitur GSM dan fitur GPRS. Kelebihan dari modul ini adalah level seri VCC dan TTL yang memiliki tegangan 5V, sehingga dapat langsung menghubungkannya ke mikrokontroler Atmega328 atau sistem minimum lainnya dengan level tegangan 5V. Ada begitu banyak modul GPRS / GSM dipasaran yang perlu menambahkan rangkaian pengatur 5V dan tingkat *converter*, sementara SIM GSM A6Mini sudah memiliki sirkuit pengatur built-in dan *converter* tingkat TTL di papan.

Modul ini bekerja pada frekuensi QuadBandyaitu 850Mhz, 900Mhz, 1800Mhz, dan 1900Mhz. Fungi darimodul ini adalah untuk melakukan komunikasi data seperti melakukan panggilan telepon, SMS (*Short MessageService*), menerima SMS, dan juga dapat mengakses internet, karenapada modul ini dilengkapi dengan GPRS (*General Packet Radio Service*).

## 1. Cara kerja SMS

SMS bekerja memanfaatkan gelombang mikro dan pengiriman sinyal dibagi berdasarkan waktu dan frekuensi, sehingga sinyal informasi dapat dikirim sampai ke tujuan. SMS yang dikirim dari suatu ponsel akan masuk SMS Center, kemudian diteruskan ke nomor tujuan SMS tersebut. Gambar 8 merupakan ilustrasi cara kerja SMS.



Gambar 8. Cara Kerja SMS

(Sumber: [Alselectro](#), 2018)

Pesan dari pengguna akan dikirim ke MSC (*Mobile SwitchingCenter*) melalui jaringan seluler BTS (*Base Transceiver Station*) dan BSC(*Base Station Controller*). Kemudian MSC (*Mobile Switching Center*) meneruskan ke SMSC unrtuk disimpan, kemudian SMSC melakukan pengecekan lewat HLR (*home location register*) untuk mengetahui apakah nomer tujuan sedang aktif dan lokasi no tujuan. Jika nomer tujuan sedang tidak aktif, pesan tetap disimpan di SMSC. MSC kemudian akan memberitahukan SMC apabila nomer sudah aktif yang maka pesan disampaikan MSC lewat jaringan yang sedang menghanel penerima (BSC dan BTS).

## 2. Perintah AT Comand

AT Command merupakan standar command yang digunakan oleh komputer untuk komunikasi dengan perangkat seluler. Dengan

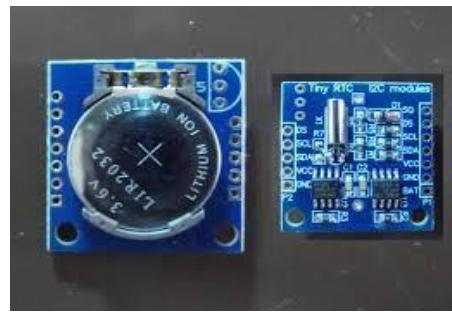
menggunakan AT Command, dapat diperoleh mengenai GPRS, SMS, dan juga dapat digunakan sebagai perintah-perintah yang digunakan pada komunikasi serial port. Tabel 1 merupakan beberapa contoh ATcomand yang akan digunakan untuk membuat alat ini.

Tabel 1. Perintah Dalam ATcomand

No	At Command	Keterangan
1	AT	Mengecek apakan modem telah terhubung?
2	AT + CMGF	Untuk menetapkan format mode terminal
3	AT + CMGS	Untuk mengirim pesan SMS
4	ATD	Untuk memanggil nomor telepon
5	AT + CPBR	Untuk membaca buku nomor telepon

#### E. RTC(*real time clock*) DS1307

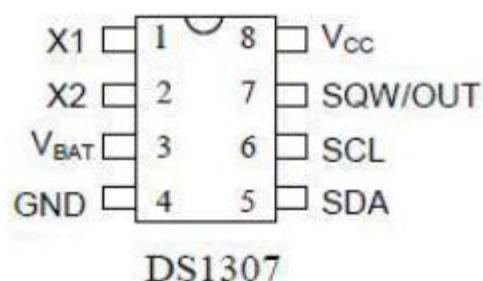
Komponen Realtime clock adalah komponen IC penghitung yang dapat difungsikan sebagai sumber data waktu baik berupa data jam, hari, bulan maupun tahun. Komponen RTC DS1307 berupa IC yang perlu dilengkapi dengan komponen pendukung lainnya seperti crystal sebagai sumber *clock* dan *Battery External* 3,6 Volt sebagai sumber energi cadangan agar fungsi penghitung tidak berhenti. Gambar 9 berikut ini merupakan bentuk dari modul RTCDS1307.



Gambar 9. Module RTC DS1307

(sumber: [proyekarduino.wordpress.com/2015/04/01/pengetahuan-dasar-rtc-ds1307/](http://proyekarduino.wordpress.com/2015/04/01/pengetahuan-dasar-rtc-ds1307/))

Bentuk komunikasi data dari IC RTC adalah I2C yang merupakan kepanjangan dari (*Inter Integrated Circuit*). Komunikasi jenis ini hanya menggunakan 2 jalur komunikasi yaitu SCL dan SDA. Semua mikrokontroller sudah dilengkapi dengan fitur komunikasi 2 jalur ini, termasuk diantaranya Arduino Microcontroller. Gambar 10 berikut ini merupakan fungsi dari masing-masing pin DS1307.



Gambar 10. Konfigurasi PIN RTC DS1307

(sumber: [proyekarduino.wordpress.com/2015/04/01/pengetahuan-dasar-rtc-ds1307/](http://proyekarduino.wordpress.com/2015/04/01/pengetahuan-dasar-rtc-ds1307/))

Dari gambar 10 merupakan komponen RTC DS1307 yang memiliki ketelitian dengan Error sebesar 1 menit per tahunnya.

Fungsi pin dari komponen RTC S1307 adalah sebagai berikut :

1. Pin Vcc (Nomor 8) berfungsi sebagai sumber energi listrik Utama. Tegangan kerja dari komponen ini adalah 5 volt, dan ini sesuai dengan tegangan kerja dari microcontroller Arduino Board
2. Pin GND (Nomor 4) Anda harus menghubungkan ground yang dimiliki oleh komponen RTC dengan ground dari battery back-up
3. SCL berfungsi sebagai saluran clock untuk komunikasi data antara Microcontroller dengan RTC
4. SDA berfungsi sebagai saluran Data untuk komunikasi data antara Microcontroller dengan RTC
5. X1 dan X2 berfungsi untuk saluran clock yang bersumber dari cristal external
6. Vbat Berfungsi sebagai saluran energy listrik dari Battery external.

#### F. **LCD (*Liquid Crystal Display*)**

LCD adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alat-alat elektronik seperti televisi, kalkulator, atau pun layar komputer. Pada postingan aplikasi LCD yang digunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah karakter 2 x 16. LCD sangat berfungsi sebagai

penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat.

### **Fitur LCD2x16**

Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah :

1. Terdiri dari 2 baris dan 16 kolom.
2. Mempunyai 192 karakter tersimpan.
3. Terdapat karakter generator terprogram.
4. Dapat dialamat dengan mode 4-bit dan 8-bit.
5. Dilengkapi dengan back light.

Berikut ini merupakan gambaran fisik dari LCD 2x16 yang digunakan.



Gambar 11. bentuk fisik LCD 2x16

(sumber: frans, 2007)

Gambar 11. merupakan bentuk fisik dari LCD 2x16 cara kerja dan deskripsinya. Seperti aplikasi pada umumnya RW diberi logika rendah “0”. Bus data terdiri dari 4-bit atau 8-bit. Jika jalur data 4-bit maka yang digunakan ialah DB4 sampai dengan DB7. Sebagaimana terlihat pada tabel 2 merupakan diskripsi, interface LCD merupakan sebuah parallel bus, dimana hal ini sangat memudahkan dan sangat cepat dalam

pembacaan dan penulisan data dari atau ke LCD. Kode ASCII yang ditampilkan sepanjang 8-bit dikirim ke LCD secara 4-bit atau 8 bit pada satu waktu. Jika mode 4-bit yang digunakan, maka 2 nibble data dikirim untuk membuat sepenuhnya 8-bit (pertama dikirim 4-bit MSB lalu 4-bit LSB dengan pulsa clock EN setiap nibblenya). Jalur kontrol EN digunakan untuk memberitahu LCD bahwa mikrokontroler mengirimkan data ke LCD. Untuk mengirim data ke LCD program harus menset EN ke kondisi high “1” dan kemudian menset dua jalur kontrol lainnya (RS dan R/W) atau juga mengirimkan data ke jalur data bus.

Saat jalur lainnya sudah siap, EN harus diset ke “0” dan tunggu beberapa saat (tergantung pada datasheet LCD), dan set EN kembali ke high “1”. Ketika jalur RS berada dalam kondisi low “0”, data yang dikirimkan ke LCD dianggap sebagai sebuah perintah atau instruksi khusus (seperti bersihkan layar, posisi kursor dll). Ketika RS dalam kondisi high atau “1”, data yang dikirimkan adalah data ASCII yang akan ditampilkan dilayar. Misal, untuk menampilkan huruf “A” pada layar maka RS harus diset ke “1”. Jalur kontrol R/W harus berada dalam kondisi low (0) saat informasi pada data bus akan dituliskan ke LCD. Apabila R/W berada dalam kondisi high “1”, maka program akan melakukan query (pembacaan) data dari LCD. Instruksi pembacaan hanya satu, yaitu Get LCD status (membaca status LCD), lainnya merupakan instruksi penulisan. Jadi hampir setiap aplikasi yang menggunakan LCD, R/W selalu diset ke “0”. Jalur data dapat terdiri 4

atau 8 jalur (tergantung mode yang dipilih pengguna), DB0, DB1, DB2, DB3, DB4, DB5, DB6 dan DB7. Mengirim data secara parallel baik 4-bit atau 8-bit merupakan 2 mode operasi primer. Untuk membuat sebuah aplikasi interface LCD, menentukan mode operasi merupakan hal yang paling penting.

Mode 8-bit sangat baik digunakan ketika kecepatan menjadi keutamaan dalam sebuah aplikasi dan setidaknya minimal tersedia 11 pin I/O (3 pin untuk kontrol, 8 pin untuk data). Sedangkan mode 4 bit minimal hanya membutuhkan 7-bit (3 pin untuk kontrol, 4 pin untuk data). Bit RS digunakan untuk memilih apakah data atau instruksi yang akan ditransfer antara mikrokontroller dan LCD. Jika bit ini di set (RS = 1), maka byte pada posisi kursor LCD saat itu dapat dibaca atau ditulis. Jika bit ini di reset (RS = 0), merupakan instruksi yang dikirim ke LCD atau status eksekusi dari instruksi terakhir yang dibaca. Pada tabel 2. Berikut ini akan mendeskripsikan pin pada LCD.

Tabel 2. Spesifikasi Kaki LCD

NO	PIN	DESKRIPSI
1	1	Ground
2	2	Vcc
3	3	Pengatur kontras
4	4	“RS” Instruction/Register Select
5	5	“R/W” Read/Write LCD Registers
6	6	“EN” Enable
7	7-14	Data I/O Pins
8	15	Vcc
9	16	Ground

## **G. I2C(*Inter Integrated Circuit*)**



**Gambar 12. Bentuk I2C**

(sumber: frans, 2007)

Dari gambar 12 adalah bentuk dari I2C/TWI LCD 1602, yang merupakan modul yang dipakai untuk mengurangi penggunaan kaki di LCD 1602. Modul ini memiliki 4 Pin yang akan dihubungkan ke Arduino.

1. GND : dihubungkan ke GND mikrokontroler ATmega 328.
2. VCC : dihubungkan ke 5V mikrokontroler ATmega328.
3. SDA : Merupaakan I2C data dan dihubungkan ke pin analog A4 pada mikrokontroler ATmega328.
4. SCL : Merupakan I2C clock dan dihubungkan ke pin analog A5 pada mikrokontroler ATmega328.

## **BAB III**

### **KONSEP RANCANGAN**

Perancangan *"prototype tank storage* pada isi ulang galon, sistem pemesanan air secara otomatis berbasis mikrokontroler atmega 328" ini dirancang untuk melakukan pemasangan secara otomatis kepada agen air minum. Pemesanan air ini dilakukan menggunakan sms dengan perintah menggunakan module ultrasonic HC-SR04. Untuk membuat rancangan sistem ini maka di perlukan kebutuhan komponen, desain hardware, pemrograman, dan tahap terakhir melakukan pengujian agar didapatkan kinerja yang akurat dan sesuai dengan hasil yang diharapkan.

#### **A. Identifikasi kebutuhan**

Pembuatanrancangan *"prototype tank storage* pada isi ulang galon, sistem pemesanan air secara otomatis berbasis mikrokontroler ATmega 328" ini ada beberapa kebutuhan yang harus diperhatikan yaitu:

##### **1. *Hardware***

- a. *Power suplay* untuk mensuplai tegangan agar bekerja dengan baik.
- b. *Switch* ON/OFF berfungsi untuk menyalakan dan mematikan alat.
- c. Sensor ultrasonic HC-SR04 sebagai pendekripsi tinggi air.
- d. RTC DS 1307 sebagai informasi waktu.
- e. Arduino sebagai system mikrokontroler.
- f. LCD 2 X 16 sebagai output waktu dan tinggi air.
- g. Mudule sim GSM A6 untuk mengirim pesan ke no operator yang ditentukan.

h. *Handphone* sebagai receiver/penerima pesan dari mudule sim GSM

A6.

## 2. *Software*

- a. Aplikasi Arduino IDE sebagai media pemrogram kontroller arduino.
- b. Aplikasi Eagle sebagai media perancangan PCB dan rangkaian sistem.
- c. CorelDraw sebagai media perancangan desain.

## B. Analisis Kebutuhan

Berdasarkan identifikasi kebutuhan diatas, maka dapat diperoleh beberapa spesifikasi kebutuhan terhadap media pemesan otomatis yang akan di rancang.

### 1. *Hardware*

- a. Sensor ultrasonic HC-SR04 akan digunakan sebagai pengukur ketinggian air dikarenakan Alat ini bisa digunakan untuk mengukur jarak benda dari 2cm - 4m dengan akurasi 3mm. Alat ini memiliki 4 pin, pin Vcc, Gnd, Trigger, dan Echo. Pin Vcc untuk listrik positif dan Gnd untuk ground-nya. Pin Trigger untuk trigger keluarnya sinyal dari sensor dan pin Echo untuk menangkap sinyal pantul dari benda.
- b. RTC DS 1307 Komponen Realtime clock adalah komponen IC penghitung yang dapat difungsikan sebagai sumber data waktu baik berupa data jam, hari, bulan maupun tahun pada saat itu, dan

komponen RTC DS1307 hanya memiliki ketelitian dengan Error sebesar 1 menit per tahunnya.

- c. Mikrokontroler ATmega328 Pada bagian proses, alat ini membutuhkan komponen yang dapat mengolah data dari *input* yang akan dikirim ke bagian *output*. Pada proses ini mikrokontroler ATmega328 digunakan sebagai pengendali utama yang akan melakukan pemrosesan data dan keputusan pengendali sistem data. Mikrokontroler ATmega328 dipilih sebagai pengendali utama karena memiliki 30 buah pin digital yang dapat digunakan untuk jalur *input* maupun *output* yang sifatnya dapat di program ulang (*Programable*).
- d. LCD 2 X 16LCD (Liquid Crystal Display) digunakan untuk menampilkan data akses sistem. LCD 2x16 dipilih sebagai penampil karena memiliki 2 baris dan 16 kolom untuk menampilkan karakter sehingga ukuran dimensi alat ini tidak terlalu besar dan membutuhkan arus 0,1-0,25 mA dengan tegangan 5V. Module SIM GSM A6 Module SIM GSM A6 Mini digunakan untuk media komunikasi berupa sms dan panggilan. Module SIM GSM A6 mempunyai fitur yang cukup lengkap yaitu seperti frekuensi *Quad-band* 850/900/1800/1900MHz, *GPRSclass* 10, dan *Control* via AT commands.
- e. Handphone berfungsi sebagai penerima/*receiver* pesan dari module SIM GSM A6. Handphone adalah alat telekomunikasi yang bisa

dibawa kemana-mana dan dilengkapi dengan aplikasi-aplikasi seperti aplikasi sms.

## 2. *Software*

### a. Arduino IDE

Arduino IDE adalah program komputer yang berfungsi untuk menyediakan semua fasilitas yang diperlukan dalam pembangunan perangkat lunak baik *editor*, *compiler*, *linker*, maupun *debugger*. Pemrograman pada *hardware* Arduino menggunakan kabel yang terhubung dengan *port Universal Serial Bus* (USB). Hal ini disebabkan karena banyak komputer sekarang yang tidak dilengkapi dengan *port* serial.

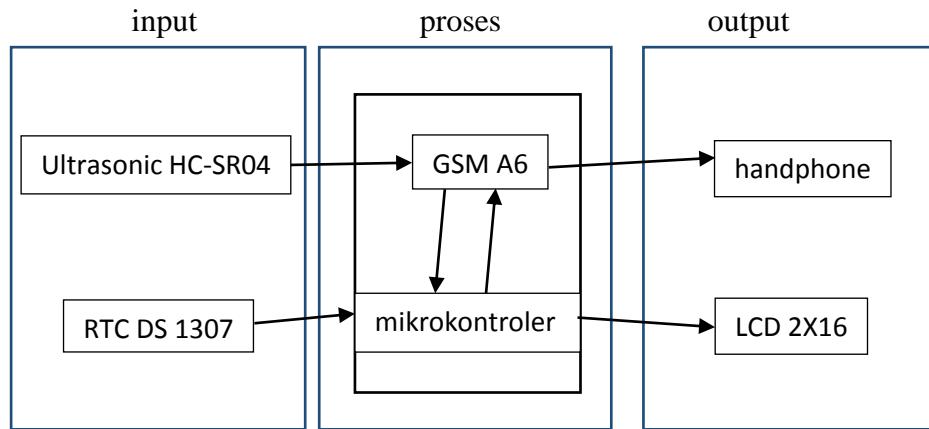
### b. EAGLE (*Easily Applicable Graphical Layout Editor*)

EAGLE merupakan aplikasi untuk mendesain skematik elektronika maupun PCB (*Printed Circuit Board*). Aplikasi ini tersedia untuk Sistem Operasi GNU/Linux, Macintosh, maupun Windows.

### c. Corel draw

Corel Draw adalah sebuah program komputer yang melakukan editing pada garis vektor. Corel draw memiliki kegunaan untuk mengolah gambar, mendesain dan lain lain. Oleh karena itu coreldraw sangat berfungsi untuk membuat desain prototype proyek akhir ini.

### C. Blok Diagram rangkaian



Gambar 13. Diagram Blok Sistem Keseluruhan

Bentuk diagram blok system keseluruhan terdapat pada gambar 13 adalah proses bagaimana prototype tank storage pada isi ulang galon, system pemesanan air secara otomatis berbasis mikrokontroler ATmega328 ini bekerja, dan berikut penjelasan dari blok *input*, blok *proses*, blok *output*, dan cara kerja bagian-bagian blok pada gambar 13 di atas sebagai berikut:

#### 1. Blok *input*

Pada bagian input terdiri dari:

- a. Ultrasonic HC-SR04 digunakan untuk membaca ketinggian air kemudian diproses sebagai data masukan.
- b. RTC DS 1307 digunakan sebagai penunjuk waktu pada saat itu.

## 2. Blok proses

Untuk bagian proses terdiri dari mikrokontroler ATmega 328 yang digunakan untuk mengendalikan seluruh kinerja system.

## 3. Blok output

- a. Modul GSM A6 yang akan digunakan sebagai pengirim pesan SMS (*Short Message Service*) ke handphone.
- b. LCD 2x16 akan digunakan sebagai penampil.

## **D. Perancangan system**

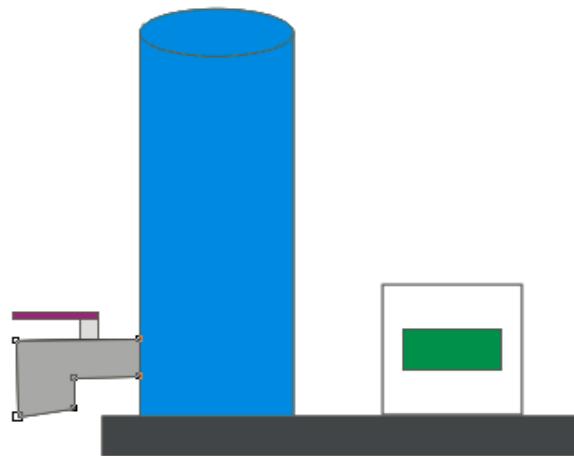
Perancangan *prototype tank storage* pada isi ulang galon, sistem pemesanan air secara otomatis berbasis ATmega 328 terdiri dari perancangan *hardware* dan *software*.

### 1. *Hardware*

Pada bagian ini akan dibahas mengenai perancangan system yang terbagi menjadi 2 bagian yaitu desain *prototype tank storage* dan perancangan elektronik.

#### a. *prototype tank storage*

Pada tugas akhir ini di perlukan sebuah media untuk semua rancangan komponen dan penempatanya. Seperti pada gambar 14 yang merupakan desain *prototype* yang di pakai.



Gambar 14. Desain *Prototype Tank Storage*

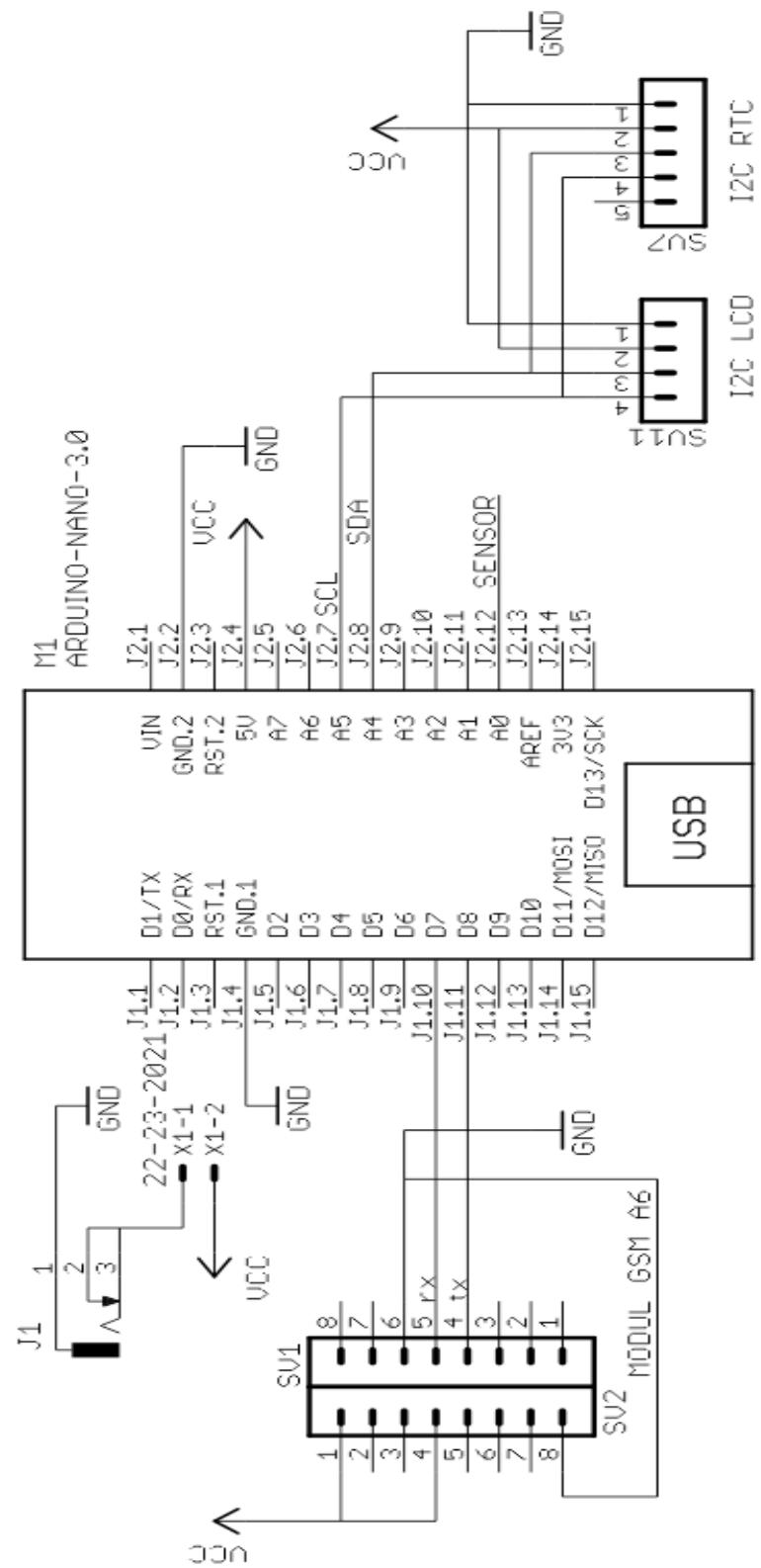
Pada gambar 14 adalah desain bentuk dari *prototype* pada setiap bagian memiliki fungsi dan peletakan komponen. Pada gambar 14 terdapat desain tabung yang memiliki keran dan sebuah *box acrylic*. Pada sebuah tabung berfungsi untuk peletakan sensor ultrasonic pada bagian atas tabung dan air. Sensor ultrasonic HC-SR04 diletakan pada bagian atas dikarenakan agar lebih mudah dalam pembacaanya. Pada bagian *box acrylic* berfungsi untuk meletakan LCD 2x16 dan komponen pada bagian dalam *box acrylic* dikarenakan bahan yang kuat dan desain simpel. Apabila desain keseluruhan sudah dibuat akan terlihat seperti pada gambar 15.



Gambar 15. Tampak Depan *Prototype Tank Storage*

b. Perancangan elektronik

Agar rancangan bisa berjalan sesuai keinginan maka prototype ini membutuhkan rancangan elektronik. Rancangan elektronik ini nantinya akan diletakan didalam *box acrylic* agar terlindungi. Berikut ini merupakan gambar 16 yang merupakan rangkaian elektronik yang digunakan untuk prototype ini.

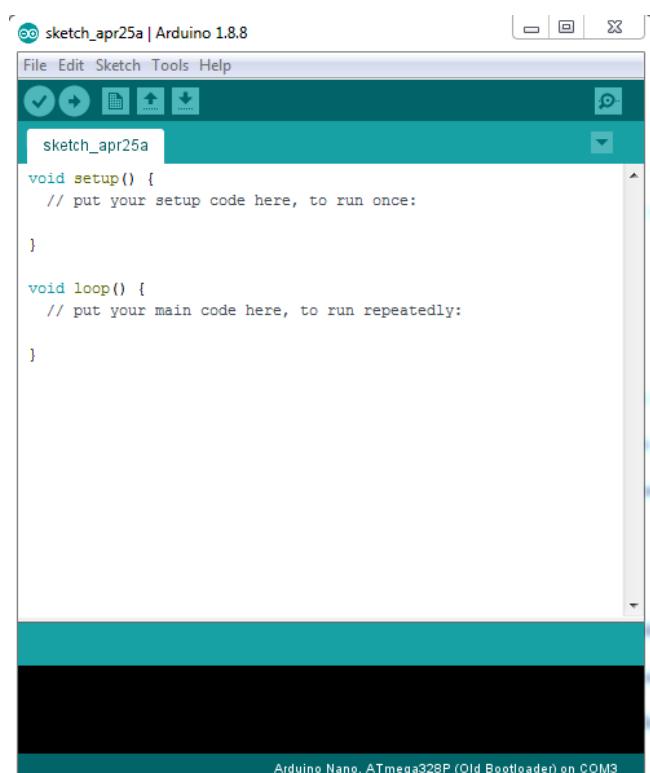


Gambar 16. Rangkaian Elektronika Secara Keseluruhan

## 2. Software

### a. Software arduino

Perangkat lunak yang digunakan untuk pemrograman kontroler adalah aplikasi Arduino IDE. Sebelum melakukan pemrograman perlu dilakukan beberapa konfigurasi untuk menyesuaikan jenis Arduino yang digunakan dengan *software* yang akan dimasukkan ke dalam kontroler. Adapun konfigurasinya yang akan diperlihatkan pada gambar 17.

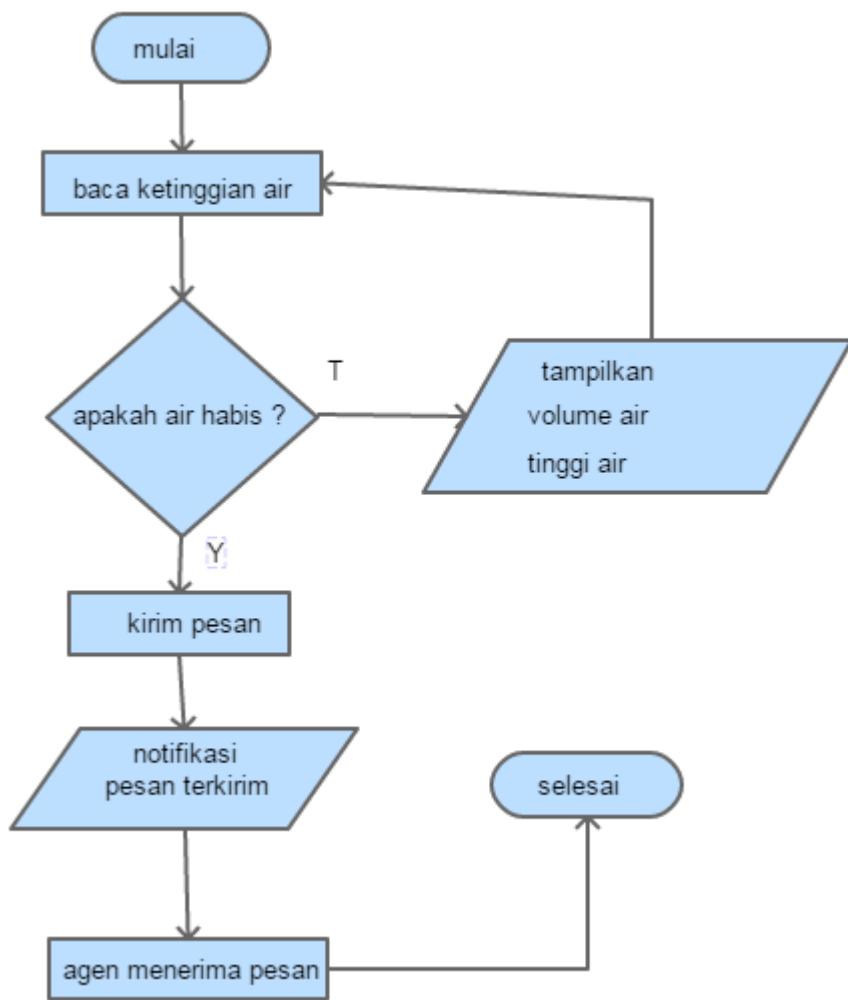


Gambar 17. Tampilan Awal *Software* Arduino IDE

### b. Diagram alur (*flowchart*)

Pada perancangan sistem perangkat lunak tersebut maka dibutuhkan sistematika pembuatan yang baik. Oleh karena itu

dibutuhkan flowchart untuk penggambaran terlebih dahulu sebelum memulai suatu sistem. Sistem flowchart yang digunakan akan digambarkan seperti gambar 18.



Gambar 18. flowchart program prototype tank storage

3. Rincian alat dan bahan yang digunakan untuk membuat proyek akhir dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Alat Dan Bahan

NO	NAMA	JUMLAH
1	Komponen sensor	1 set
2	Komponen kontroler	1 set
3	Komponen konektivitas	1 set
4	Mur dan baut	2 set
5	Cutter	1 buah
6	Kabel jumper	secukupnya
7	Packing	1 set
8	Obeng	1 set
9	adaptor	1 buah
10	Saklar on/off	1 buah

#### E. Proses pembuatan alat

Tugas akhir *prototype tank storage* pada isi ulang air gallon, system pemesanan air secara otomatis berbasis mikrokontroler ATmega 328, ini diperlukan beberapa tahapan dalam pembuatannya adapun tahapannya sebagai berikut:

1. Menyiapkan komponen yang akan dibutuhkan.
2. Menyiapkan alat yang akan digunakan.
3. Melakukan pengujian pada setiap komponen.
4. Membuat rangkaian module arduino dengan menggunakan *project board* untuk mencobanya.
5. Membuat listing program arduino dengan menggunakan *tools* pemrograman arduino.
6. Memasukan program ke arduino.
7. Memasukan semua rangkaian kedalam box.

8. Membuat desain miniatur tank storage menggunakan paralon akrilik dan triplek.
9. Melakukan pengujian.

## **F. Spesifikasi alat**

Pada tugas akhir *prototype tank storage* pada isi ulang air gallon, system pemesanan air secara otomatis berbasis mikrokontroler ATmega 328 memiliki spesifikasi sebagai berikut.

1. Sumber tegangan sebesar 5v/2A.
2. Kendali sistem menggunakan arduino mikrokontroler ATmega328.
3. Sensor ultrasonic HC-SR04 dapat membaca hingga 23 cm apabila pembacaan sudah mencapai <10 cm maka akan mengirim sms.
4. Pengiriman pesan menggunakan module GSM SIM A6 yang memiliki tegangan sebesar 5v.
5. Untuk media penampil menggunakan LCD 2x16 .
6. Penerima pesan menggunakan handphone.
7. Miniatur tank storage untuk wadah/penempatan air.

## **G. Pengujian alat**

Pengujian alat dilakukan untuk mendapatkan hasil data pengujian serta mengetahui tingkat *error* alat dengan menggunakan 2 uji coba yaitu.

### 1. Uji fungsional

Pengujian ini dilakukan dengan cara menguji setiap alat berdasarkan karakteristik dan fungsi masing-masing. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah setiap dari perangkat telah bekerja sesuai dengan fungsi dan keinginan.

### 2. Uji unjuk kerja

Pengujian unjuk kerja alat dilakukan dengan cara mengamati unjuk kerja dari alat. Hal-hal yang perlu di amati yaitu rangkaian sensor dan rangkaian mikrokontroler. Dari pengujian ini maka akan diketahui kinerja dari alat yang di buat.

## **H. Tabel uji alat**

Pengujian alat pada *prototype tank storage* pada isi ulang gallon, system pemesanan secara otomatis menggunakan jaringan berbasis mikrokontroler ATmega 328 ini dilakukan dengan beberapa cara yaitu:

### **1. Fungsional**

Dalam tugas akhir ini diperlukan beberapa pengujian yaitu.

#### a. Pengujian catu daya

Pengujian rangkaian catu daya bertujuan agar masukan tegangan yang diberikan pada alat dapat sesuai dengan spesifikasi dari masing-masing komponen. Pengujian dilakukan dengan cara mengukur tegangan pada tegangan dengan menggunakan multimeter. Tabel 4 merupakan rencana pengujian tegangan power supply saat tanpa beban dan saat dengan beban.

Tabel 4. Rencana Pengujian Catu Daya

No	Pengukuran	Pengukuran ke-	Tanpa Beban		Dengan Beban	
			V-Out Terbaca (volt)	Eror (%)	V-Out Terbaca (volt)	Eror (%)
1.	Catu Daya 5V/2A	1				
		2				

b. Pengujian sensor ultrasonic HC-SR04

Pengujian sensor ultrasonic HC-SR04 bertujuan untuk mengetahui apakah pembacaan pada sensor ultrasonic HC-SR04 sudah sesuai dengan akurasi atau tidak. Pengujian dilakukan dengan cara membaca data jarak dari permukaan air ke sensor ultrasonik HC-SR04 secara bertahap. Apabila jarak baca dan jarak terbaca memiliki selisih akan disebut sebagai error. Tabel 5 berikut merupakan rencana pengujian sensor ultrasonic HC-SR04.

Tabel 5. Rencana Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04

No	Jarak Baca(mm)	Terbaca(mm)	error( %)
1	20		
2	40		
3	60		
4	80		
5	100		
6	120		
7	140		
8	180		
9	200		
10	250		
11	300		

c. Pengujian RTC DS 1307

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar selisih waktu dari RTC DS 1307. Pengujian dilakukan dengan cara membandingkan waktu antara RTC dan computer memiliki selisih waktu atau tidak. Tabel 6 merupakan rencana pengujian RTC DS1307.

Tabel 6. Rencana Pengujian RTC DS1307

NO	Waktu RTC DS1307	komputer	selisih
1			
2			
3			

d. Pengujian kirim SMS

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk mengirim SMS dengan cara mengirimkan pesan ke nomor yang sudah dicantumkan pada nomor penerima. Domisili atau tempat pengiriman juga diuji apakah jarak domisili nomor penerima mempengaruhi waktu pengiriman SMS. Tabel 7 merupakan rencana pengujian kirim SMS.

Tabel 7. Rencana Pengujian SMS

NO	Nomer Penerima	Nama operator	domisili	Terima SMS	Delay (detik)
1	081949226217				
2	089603325666				
3	083146043060				

## 2. Uji unjuk kerja

Pengujian unjuk kerja keseluruhan alat bertujuan untuk mengetahui pengoperasian sistem rangkaian alat yang telah dibuat apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan atau belum. Pengujian dilakukan dengan cara membuang air secara bertahap dan mengukur tinggi air, volume air, dan jarak sensor ultrasonic HC-SR04 ke permukaan air. apabila tinggi air sudah mencapai tinggi  $<10$  cm maka module SIM SIM A6 akan mengirim pesan. Pengujian ini bertujuan untuk mengukur error dan menguji SMS apakah berhasil atau tidak.

Tabel 8 merupakan rencana pengujian unjuk kerja keseluruhan alat.

Tabel 8. Rencana Pengujian Unjuk Kerja Keseluruhan Alat

NO	Tinggi Air			Volume Air			AKSI
	Perhitungan Penggaris	Pembacaan Sensor	Eror (%)	Perhitungan Volume Air	Perhitungan Penggaris	Eror (%)	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

## **I. Pengoperasian alat**

1. Pasang sensor ultrasonic pada bawah tutup tangki agar sensor berada di atas permukaan air.
2. Pastikan alat terhubung dengan power suplay.
3. Tekan saklar on/off menjadi mode on.
4. Aktifkan handphone.

## **BAB IV**

### **PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN**

Hasil pengujian alat *"prototype tank storage* pada isi ulang galon, sistem pemesanan air secara otomatis berbasis mikrokontroler ATmega 328" pengujian dilakukan dengan cara pengukuran catu daya, uji sensor, uji RTC DS 1307, dan uji kirim sms. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja dari rangkaian system alat.

#### **A. Pengujian**

Hasil data pengujian alat pada *prototype tank storage* pada isi ulang gallon, system pemesanan secara otomatis menggunakan jaringan berbasis mikrokontroler ATmega 328 ini didapatkan dengan beberapa cara yaitu:

##### **1. Fungsional**

Hasil pengujian ini didapatkan dari beberapa cara yaitu

a. Pengujian catu daya

Pengujian tegangan pada setiap keluaran catu daya dalam keadaan tanpabeban maupun dengan beban bertujuan untuk mengetahui besarnya tegangan yang keluar untuk bisa menyuplai tiap-tiap sistem dan juga untuk bisa mengetahui presentasi kesalahan bagian catu daya. Terdapat tiga sesi dalam pengambilan data tegangan yaitu saat tanpa beban, dengan beban, dan setelah pengujian pengiriman data.

Tabel 9. hasil pengujian catu daya

No	Pengukuran M	Pengukuran ke-	Tanpa Beban		Dengan Beban	
			V-Out Terbaca (volt)	Eror (%)	V-Out Terbaca (volt)	Eror (%)
1.	Catu Daya 5V/2A	1	4,9	2%	4,8	4%
		2	4,9	2%	4,8	4%

Menurut pengujian catu daya dengan menggunakan multimeter dilakukan dengan tanpa beban dan dengan beban. Dapat dilihat pada tabel 9 setiap V-out catu daya mempunyai besar error yang berbeda-beda. Berikut ini hasil dari pembacaan V out dengan Penghitungan untuk mencari error pada pengujian ini dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$Eror = \frac{nilai\ perhitungan - nilai\ datasheet}{nilai\ datasheet} \times 100\%$$

$$Eror = \frac{4,9 - 5}{5} \times 100\%$$

$$Eror = 2\%$$

b. Pengujian sensor ultrasonic HC-SR04

Pengujian pada sensor ini bertujuan untuk mengukur berapa error pada komponen tersebut yang dilakukan dengan cara mengukur jarak asli dan hasil yang terbaca.

Tabel 10. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04

No	Jarak menggunakan penggaris(mm)	Jarak baca sensor(mm)	error( %)
1	20	24	2,0%
2	40	39	2,5%
3	60	67	1,16%
4	80	84	5%
5	100	94	6%
6	120	112	6,6%
7	140	130	7,1%
8	180	166	7,77%
9	200	184	8%
10	250	231	7,6%
11	300	277	7,66%

Menurut hasil yang telah dilakukan pada sensor HC-SR04 maka didapatkanlah data seperti pada tabel 10. Pengujian sensor HC-SR04 dilakukan dengan 11 jarak yang berbeda, dan dihitung seberapa besar sensor membaca jarak pada masing-masing jarak yang telah ditentukan, dan jarak menggunakan penggaris. Apabila selisih antara perhitungan jarak menggunakan penggaris dan sensor semakin besar maka semakin besar pula errornya. Jika error semakin besar maka berdampak pada pengiriman pesan akan terdelay/tertunda beberapa detik. jarak deteksi yang di baca sensor adalah 24 mm berikut perhitungan rumus untuk menghitung error pada sensor HC-SR04:

$$Eror = \frac{nilai\ perhitungan - nilai\ datasheet}{nilai\ datasheet} \times 100\%$$

$$Eror = \frac{24-20}{20} \times 100\%$$

$$Eror = 2,0 \%$$

c. Pengujian RTC DS 1307

Pengujian dilakukan untuk mengetahui berapa selisih waktu dari RTC DS 1307 dengan waktu pada komputer. Pada bagian pengujian RTC DS 1307 ada beberapa hal yang dihitung yaitu waktu RTC DS1307 pada saat itu, waktu computer pada saat itu, dan selisih waktu dari RTC DS1307 dan computer pada saat itu. Hasil data pengujian akan diperlihatkan pada tabel 11.

Tabel 11. Hasil Pengujian RTC DS 1307

NO	Waktu RTC DS1307	komputer	selisih
1	04:35:02	04:34:15	47 detik
2	04:37:05	04:36:19	47 detik
3	05:18:02	05:18:49	47 detik

d. Pengujian kirim SMS

Pengujian dilakukan untuk mengetahui berapa waktu yang dibutuhkan untuk sampai ke nomor penerima. Pengujian dilakukan

dengan mengirim ke beberapa nomor yang berbeda dan operator yang berbeda pula.

Tabel 12. Hasil Pengujian Kirim SMS

NO	Nomer Penerima	Nama operator	domisili	Terima SMS	Delay (detik)
1	081949226217	XL	D.I.Y	Berhasil	5
2	089603325666	3	cilacap	Berhasil	24
3	083146043060	Axis	D.I.Y	Berhasil	15

Seperti pada tabel 12. Merupakan hasil uji coba pada pengiriman sms. Pada langkah pertama sms akan dikirim ke operator XL yang berdomisili D.I.Y. pada pengujian pengiriman berhasil dikarenakan tempat pengujian ini satu daerah sehingga jaringan sangat mendukung. Pada langkah kedua sms akan dikirim ke operator 3 yang berdomisili cilacap pada pengujian pengiriman berhasil akan tetapi delay sangat besar dikarenakan jaringan sangat tidak mendukung. Pada langkah ketiga sms akan dikirim ke operator Axis yang berdomisili D.I.Y pada pengujian pengiriman berhasil dengan delay 15 detik dikarenakan keualitas jaringan kurang baik.

## 2. Uji unjuk kerja

Hasil pengujian ini didapatkan dengan pengujian keseluruhan alat yaitu.

### a. Pengujian secara keseluruhan alat

Pengujian ini dilakukan dengan perhitungan tinggi air, dan volume air dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

- tinggi air dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:  
ket:

$A$  = tinggi tank storage/tabung

$B$  = jarak baca sensor dari atas tabung ke permukaan air

$T$  = tinggi air

$T = A - B =$

Contoh:

$$T = 27 - 7,04 = 19,96 \text{ cm}$$

Maka tinggi air didalam tabung adalah 19,96 cm.

- rumus tabung dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

ket:

$$\pi = 3,14$$

$r$  = jari-jari lingkaran

$t$  = tinggi

$$V = \pi * r * r * t = \dots \text{cm}^3$$

Contoh:

$$3,14 * 5,5 * 5,5 * 19,96 = 1,895,900,6 \text{cm}^3$$

$$1 \text{ cm}^3 = 0,001 \text{ liter}$$

$$1,895,900,6 / 1000 = 1,895,900,6 \text{ liter}$$

Maka volume tank storage/tabung adalah 1,895,900,6 liter

Tabel 13. Hasil pengujian keseluruhan alat

NO	Tinggi Air			Volume Air			AKSI
	Perhitungan Penggaris	Pembacaan Sensor	Eror (%)	Perhitungan Volume Air	Perhitungan Penggaris	Eror (%)	
1	20 cm	19.96	0.2	1.900663555	1.896862228	0.2	
2	18 cm	18.01	0.055555556	1.7105972	1.711547532	0.055555556	
3	16 cm	16.2	1.25	1.520530844	1.53953748	1.25	
4	14 cm	14.58	4.142857143	1.330464489	1.385583732	4.142857143	
5	13 cm	13.3	2.307692308	1.235431311	1.263941264	2.307692308	
6	12 cm	12.58	4.833333333	1.140398133	1.195517376	4.833333333	
7	10 cm	10.94	9.4	0.950331778	1.039662965	9.4	
8	8 cm	9.11	13.875	0.760265422	0.865752249	13.875	SMS
9	6 cm	7.78	29.66666667	0.570199067	0.739358123	29.66666667	SMS
10	5 cm	6.38	27.6	0.475165889	0.606311674	27.6	SMS

Hasil pengujian keseluruhan seperti pada Tabel 13 dilakukan percobaan apakah pengiriman berhasil atau tidak. Pengukuran ini berdasarkan 3 ukuran yang berbeda yaitu pengukuran tinggi air, eror, dan pengukuran volume. Hasil pengukuran ini didapat dari pembacaan sensor dan data diolah sesuai program yang ditentukan. Berdasarkan hasil yang didapat pada masing-masing percobaan ini berhasil melakukan pengiriman SMS. Apabila error yang didapat semakin besar pengiriman akan terdelay beberapa detik jaringan *sim card* juga sangat mempengaruhi lama/tidaknya pengiriman.

## B. Pembahasan

Berdasarkan tahapan ujian yang dilaksanakan pada 4 tahapan pengujian catu daya, pengujian sensor ultrasonic HC-SR04, pengujian RTC DS 1307, dan pengujian kirim sms. Menurut pengujian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa seluruh rangkaian dapat bekerja dengan baik, dan sesuai dengan fungsi dari masing-masing komponen. Pada pengujian system terdapat sedikit perbedaan dari hasil pengukuran dengan teori datasheet komponen. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh banyak faktor seperti alat ukur yang digunakan, kualitas komponen, toleransi nilai komponen yang tidak sesuai, dan kurang teliti dalam pengukuran.

## 1. Pembahasan catu daya

Catu daya yang digunakan pada alat ini menggunakan adaptor 5VDC/2A, nantinya keluaran dari adaptor ini akan digunakan sebagai untuk menyalakan masing-masing komponen. Keluaran dari masing-masing bagian inilah yang perlu dilakukan pengukuran. Pengukuran dilakukan dengan dua cara yaitu sebagai berikut.

### a. Sebelum alat bekerja

Ketika alat belum bekerja/kondisi *standby* dilakukan pengukuran untuk mengetahui bagaimana kondisi ketika tiada beban dan pengujian ini dilakukan sebanyak 2 kali. Hasil dari pada pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 9, bahwa keluaran dari masing-masing rangkaian penurun tegangan mengalami perbedaan antara dengan beban dan tanpa beban. Ini karena arus yang keluar saat dengan beban memiliki ukuran yang lebih besar dari pada tanpa beban.

### b. Ketika alat bekerja

Pengukuran selanjutnya adalah ketika alat selesai bekerja yang dilakukan pada tiap keluaran. Pada pengujian ini dilakukan sebanyak 2 kali untuk pengukuran dengan tanpa beban hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 9. Pada hasil pengukuran ini tidak memiliki perubahan akan tetapi kinerja alat dapat bekerja

dengan baik. Secara keseluruhan perubahan tegangan yang terjadi tidak mengganggu kinerja alat, karena perubahan tegangan yang terjadi tidak lebih dari 5%. Dari keseluruhan blok catu daya dapat dikatakan memadai karena tidak terjadi perubahan tegangan yang besar.

## 2. Pembahasan sensor ultrasonik HC-SR04

Pengujian sensor ultrasonik HC-SR04 dilakukan dengan mengukur jarak yang telah disesuaikan dengan prototype. Kemudian sensor ultrasonik HC-SR04 diletakan secara vertical dengan menghadap kesebuah papan, triplek, tembok. Selanjutnya pengujian dilakukan dengan membandingkan jarak asli, dan pembacaan sensor ultrasonik HC-SR04. Cara membandingkanya yaitu dengan menghitung data yang keluar pada layar monitor program Arduino IDE dengan pengukuran manual.

Pengujian ini dilakukan berulang dari jarak 20mm – 100mm guna melihat akurasi data yang didapatkan oleh sensor. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 10 bahwa pembacaan dari sensor ultrasonic HC-SR04 memiliki perbedaan dengan jarak yang sesungguhnya. Perbedaanya ini juga memiliki presentasi eror yang tidak melewati angka eror sebesar 9%.

Perbedaan ini dapat terjadi karena beberapa faktor yaitu sensor ultrasonic HC-SR04 ini memiliki angka resolusi sebesar 1cm, sensor ini memiliki jarak akurasi sebesar 3mm dan memiliki jangkauan

deteksi sebesar 2cm sampai 4m (elangsakti.com). Kabel yang terlalu panjang juga berpotensi mengurangi akurasi data karena setiap pengantar yang memiliki luas penampang tertentu maka terdapat hambatan didalamnya.

### 3. Pembahasan modul RTC DS1307

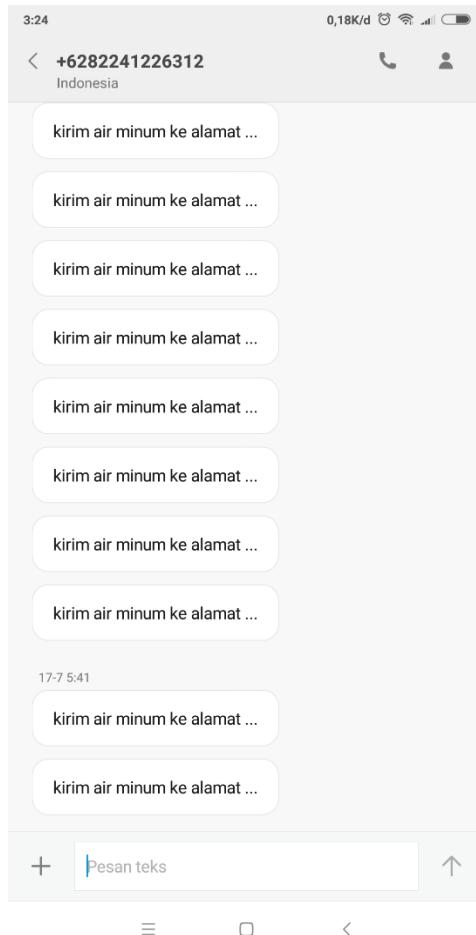
Modul RTC DS1307 yang digunakan ini memiliki fungsi sebagai pengatur waktu. Pada komponen ini dilakukan pengujian sebanyak 3 kali dan dibandingkan dengan computer, dan hasil dari pengujian juga dapat dilihat pada Tabel 11. Perbandingan ini dilakukan untuk mengetahui berapa selisih waktu antara RTC DS1307 dan komputer. Pengujian yang telah dilakukan module RTC DS1307 ini dapat bekerja dengan baik sesuai dengan system.

### 4. Pembahasan kirim sms

Modul GSM yang digunakan pada rangkaian system ini adalah mudul GSM SIM A6. Pada prototype ini SIM A6 ini digunakan untuk mengirim sms (*short Message Service*). Pada pengujian kirim sms (*short Message Service*) dilakukan sebanyak 3x hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 12. Hasil pengujian dari ketiga hasil tersebut sms berhasil terkirim kepenerima, dan modul GSM SIM A6 bekerja dengan baik.

Pada saat pengiriman sms ini juga memiliki delay yang berbeda-beda ini bergantung dari masing-masing operator, dan sinyal pada masing-masing operator ini juga sangat mempengaruhi berapa lama

delay yang dialami. Berikut ini merupakan gambar 19 yang memperlihatkan pesan yang telah diterima oleh handphone.



Gambar 19. tampilan pesan pada ponsel

Gambar 19 merupakan tampilan pesan informasi yang dikirim oleh modul GSM SIMA6 ke perangkat seluler. Program yang dipakai dalam pengiriman seperti berikut.

```
if(ti<10&& kondisi==0){  
    mntkirim=menitnow;  
    lcd.clear();
```

```
lcd.setCursor(0,0);

lcd.print("Meminta Persediaan...");

sprintf(txt,"kirim air minum ke alamat ...");

kirimSMS(phone,txt);

lcd.setCursor(4,1);

lcd.print("SMS Terkirim");

delay(2000);

lcd.clear();

kondisi=1;

}
```

Pesan yang dikirim merupakan pesan pemberitahuan bahwasannya depot air minum sedang kehabisan air minum, dan meminta pesanan air pada agen penerima. Pengiriman akan dilakukan dalam selisih waktu 2 menit dari pengiriman terakhir.

##### 5. Pembahasan unjuk kerja keseluruhan alat

Pengujian unjuk kerja bertujuan untuk menciptakan suatu alat yang dapat mengirimkan pesan keagen air minum. Pengiriman pesan alat ini menggunakan mudule GSM SIMA6 untuk mengirim pesan, dan pembacaan pada tinggi air ini menggunakan sensor ultrasonic HC-SR04. Pengiriman akan dilakukan apabila tinggi air sudah mencapai tinggi 10cm dari total tinggi air hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 13.

Percobaan keseluruhan ini terdapat 3 langkah terpenting yang harus dilakukan yaitu perhitungan tinggi air, volume air, semua error dan pengiriman sms berhasil atau tidak . Semua perhitungan dari tinggi air dan volume air digunakan sebagai acuan pengiriman. Semua percobaan yang telah dilakukan dan pengiriman berhasil dilakukan dengan notifikasi seperti pada gambar 20.



Gambar 20. Notifikasi Pesan Terkirim

Seperti pada gambar 20 merupakan notifikasi yang akan tampil apabila pesan sudah terkirim. apabila pengiriman sudah dilakukan LCD 2x16 akan menampilkan hasil pengukuran kembali. Pengiriman akan dilakukan lagi dalam selisih waktu 2 menit dari pengiriman terakhir dan akan muncul notifikasi seperti gambar 20.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan pengujian dan riset yang telah dilakuikan pada proyek akhir dengan judul "*prototype tank storage* pada isi ulang galon, sistem pemesanan air secara otomatis berbasis mikrokontroler ATmega328" maka dapat di ambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pembuatan "*prototype tank storage* pada isi ulang galon, sistem pemesanan air secara otomatis berbasis mikrokontroler ATmega328" yaitu dengan menggunakan pipa sebagai media/tempat untuk air dan pada bagian atas pipa diletakan sensor ultrasonik. dan untuk penempatan semua komponen ditempatkan pada box akrilik dengan ketebalan 3 mm. Untuk perancangan perangkat lunak (*software*) menggunakan ArduinoIDE yang berfungsi untuk memrogram mikrokontroller Arduino nano.
2. Perangkat lunak menggunakan program Arduino IDE yang kemudian diupload ke system mikrokontroler dan, perangkat lunak yang telah diupload tadi dapat berjalan dengan baik dan dapat bekerja sesuai alur yang telah ditentukan.
3. Hasil unjuk kerja dari alat "*prototype tank storage* pada isi ulang galon, sistem pemesanan air secara otomatis berbasis mikrokontroler ATmega328" ini dapat bekerja dengan baik. pada LCD 16x2 dapat menampilkan angka dan huruf dapat bekerja sesuai dengan fungsinya. Pembacaan tinggi air menggunakan sensor ultrasonic dapat bekerja dengan

baik dan pengiriman data/sms dari transmitter ke receiver dapat berjalan dengan dengan baik.

## **B. Saran**

Berdasarkan hasil dari tugas akhir yang telah dibuat, masih terdapatbanyak kekurangan dalam penggerjaan alat karena keterbatasan waktu,kemampuan, dan dana. Untuk itu diharapkan ada upaya lanjutan pembuatanalat demi kesempurnaan berupa :

1. Menambahkan sensorWLC(*water level control*) yang lebih tahan terhadap air dan tahan lama.
2. Kerja alat akan lebih maksimal jika program lebih spesifik sesuai penggunaan.
3. Menggunakan baterai sebagai sumber daya agar lebih efisien dan praktis ketika dalam penggunaan.
4. Menggunakan *internet of things* sebagai jalur pengiriman pesan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Afrillia, Dian (2017). Jenis air minum dan efeknya bagi tubuh diambil pada 20 Agustus 2019 dari <https://beritagar.id/artikel/gaya-hidup/jenis-air-minum-dan-efeknya-pada-tubuh>
- Agustinis, Manda (2019). Cara menghitung air pdam –water meter-flow meter diambil pada 20 Agustus 2019 dari  
<https://medium.com/@mandaaagustinus21/cara-menghitung-meter-air-pdam-water-meter-flow-meter-76a6642d5758>
- Athena. (2004). Penelitian Kualitas Air Minum dan Depot Air Minum Isi Ulang, Puslitbang Etiologi Balitbangkes Dep Kes. Jakarta, Bekasi.
- Datasheet Modul SIM GSM A6. Ai Thinker Technology Co.Ltd. Diambil pada 20 Agustus 2019 dari <https://github.com/SensorsIot/A6-GSM-Module/blob/master/A6%20AT%20Commands.pdf>
- Datasheet Liquid crystal display 16x2. diambil pada 20 Agustus 2019 dari  
<http://www.leselektronika.com/2012/06/liquid-crystal-display-lcd-16-x-2.html>
- Datasheet Arduino Nano. Diambil pada 20 Agustus 2019 dari  
<http://www.alselectro.com/arduino-nano.html>
- Datasheet Aduino Nano .diambil pada 20 Agustus 2019 dari  
<https://djukarna4arduino.wordpress.com/2015/01/19/arduino-nano/>
- Datasheet Mengenal Aduino Nano. diambil pada 20 Agustus 2019 dari  
<http://family-cybercode.blogspot.com/2016/01/mengenal-arduino-nano.html>
- Datasheet Modul SIM GSM A6. Ai Thinker Technology Co.Ltd. Diambil pada 20 Agustus 2019 dari <https://github.com/SensorsIot/A6-GSM-Module/blob/master/A6%20AT%20Commands.pdf>

Datasheet Pengetahuan dasar RTC DS1307. diambil pada 20 Agustus 2019 dari [proyekarduino.wordpress.com/2015/04/01/pengetahuan-dasar-rtc-ds1307/](http://proyekarduino.wordpress.com/2015/04/01/pengetahuan-dasar-rtc-ds1307/)

Edantech (2017). Cara mengukur jarak dengan sensor ultrasonic HC-SR04 diambil pada 20 Agustus 2019 dari <https://jasaproject.wordpress.com/2017/11/16/cara-mengukur-jarak-dengan-sensor-ultrasonik-hc-sr04/>

Frans, Surya (2007). *Pengenalan 12C*. Diambil pada 20 Agustus 2019 dari <https://compeng.binus.ac.id/2014/05/07/pengenalan-12c/>

I Gede Eka Wiantara Putra, I Ketut Putu Suniantara, I Nyoman Satya Kumara (2017). *Implementasi dan Analisis Perangkat Pengirim Data Sensor melalui Modul A6 GSM/GPRS berbasis Microcontroller*

Maulana, Ikhsan (2017). Mendeteksi jarak menggunakan sensor ultrasonic HC-SR04 pada Arduino diambil pada 20 Agustus 2019 dari <https://proyekrumahan.id/2017/12/mendeteksi-jarak-menggunakan-sensor-ultrasonik-hc-sr04-pada-arduino/>

Ogata, Katsuhiko (1985). Teknik control automatic. Vol 2

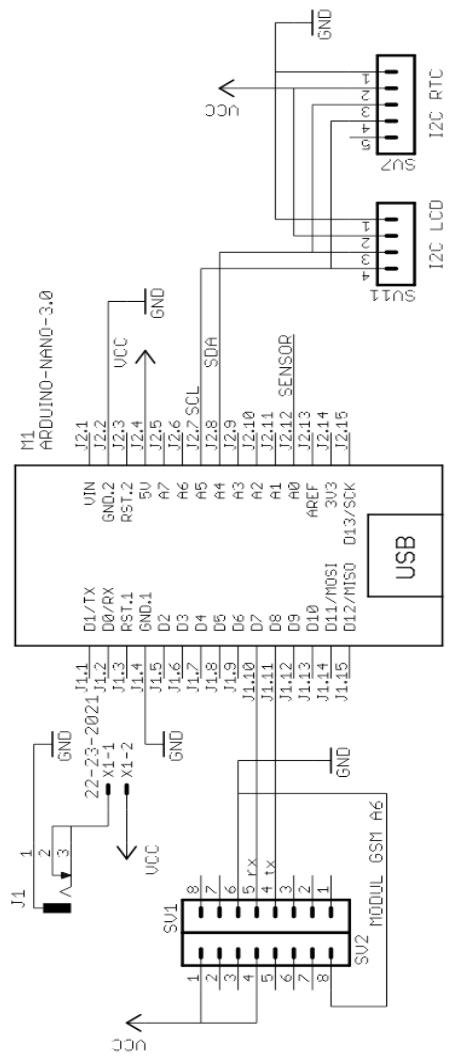
Riadi, Muchlisin (2014). Depot air minum isi ulang diambil pada 20 Agustus 2019 dari <https://www.kajianpustaka.com/2014/04/depot-air-minum-isi-ulang.html>

Wagino, Arafat (2018). *monitoring dan pengisian air tendon otomatis berbasis mikrokontroler ATme3ga328*

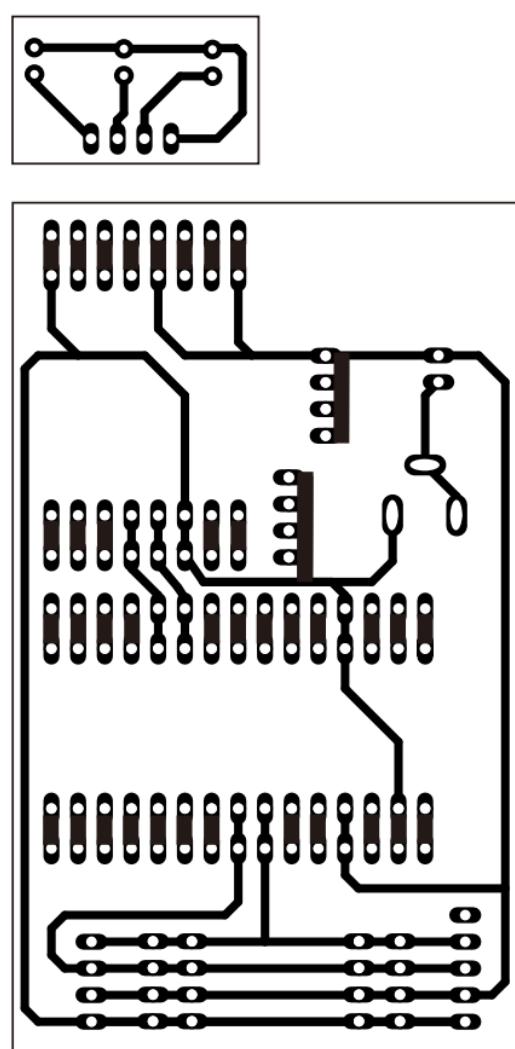
# LAMPIRAN

## Lampiran 1. Rangkaiansystem dan lay out pcb

a. Rangkaian keseluruhan sistem



**b.** Lay out pcb



Lampiran 2. Alat dan bahan yang dibuthkan

a. Komponen rangkaian yang dibutuhkan

NO	NAMA KOMPONEN	JUMLAH
1	Sensor ultrasonic HC-SR04	1 buah
2	Arduino Nano	1 buah
3	Adaptor	1 buah
4	Pcb polos	1 buah
5	LCD 2x16	1 buah
6	Kabel jumper	secukupnya
7	RTC DS1307	1 buah
8	Modul sim gsm A6	1 buah
9	Socket	1 buah
10	Saklar on/off	1 buah

b. Blok dan perlengkapan pendukung

NO	NAMAKOMPONEN	JUMLAH
1	Paralon diameter 11cm	1 buah
2	Triplek	1 lembar
3	Kayu balok	1 batang
4	Mur	8 buah
5	Cutter	1 buah
6	Paku	secukupnya
7	Akrilik putih	1 lembar
8	Lem G	1 buah
9	Obeng	1 buah
10	Multitester	1 buah
11	Penggaris	1 buah
12	lem bakar	secukupnya
13	baut	8 buah

Lampiran 3.spesifikasi dan penggunaan alat

a. Spesifikasi alat

## **Spesifikasi alat**

1. Sumber tegangan sebesar 5v/2A.
2. Kendali sistem menggunakan arduino mikrokontroler ATmega328.
3. Sensor ultrasonic HC-SR04 dapat membaca hingga 23 cm apabila pembacaan sudah mencapai <10 cm maka akan mengirim sms.
4. Pengiriman pesan menggunakan module GSM SIM A6 yang memiliki tegangan sebesar 5v.
5. Untuk media penampil menggunakan LCD 16x2 .
6. Penerima pesan menggunakan handphone.
7. Miniatur tank storage untuk wadah/penempatan air.

b. Penggunaan alat

## **Pengoperasian alat**

1. Pasang sensor ultrasonic pada bawah tutup tangki agar sensor berada di atas permukaan air.
2. Pastikan alat terhubung dengan power suplay.
3. Tekan saklar on/off menjadi mode on.
4. Aktifkan handphone.

Lampiran 4. Gambar alat

a. Tampak depan



b. Tampak samping



c. Tampak atas



### Lampiran 5. Program semua sistem

```
#include <Wire.h>
#include <TimeLib.h>
#include <DS1307RTC.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F, 2, 1, 0, 4, 5, 6, 7, 3,
POSITIVE);

SoftwareSerial SIMA6(8, 7);

int timeNow=0;
#define tinggiTabung 27
int menitnow,kondisi,mntkirim;
#define tunggu 2
float Air,ti,t1;
const int trigPin = 5;
const int echoPin = 6;
long duration;
float distanceMm;
char txt[50];
char *phone="081949226217";
tmElements_t tm;

void setup() {
Serial.begin(9600);
SIMA6.begin(9600);
while (!Serial) ; // wait for serial
delay(200);
ceksim();
lcd.begin(16,2);
lcd.backlight();
lcd.setCursor(2,0);
}

void loop() {
// put your main code here, to run repeatedly:
tmElements_t tm;
timeNow = waktu();
if (kondisi==1){
mntkirim=mntkirim+tunggu;
if(mntkirim>=59){
mntkirim=mntkirim-60;
}
if(menitnow==mntkirim){
kondisi=0;
}
}
if(timeNow==0 || timeNow==20 || timeNow==40){
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print(" Pemesan Air");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print(" Minum Otomatis");
delay(1500);
lcd.clear();
}
}

lcd.print("PROYEK AKHIR");
lcd.setCursor(1,1);
lcd.print("D3 ELEKTRONIKA");
delay(2000);
lcd.clear();
setWaktu();
}

void setWaktu() {
timeNow = waktu();
if (timeNow > 59) {
timeNow = 0;
}
if (timeNow > 23) {
timeNow = 0;
}
if (timeNow > 40) {
timeNow = 0;
}
}
}

int waktu() {
int jam = hour();
int menit = minute();
int detik = second();
int waktu;
waktu = jam * 3600 + menit * 60 + detik;
return waktu;
}
}

int main() {
setWaktu();
while (1) {
loop();
}
}
```

```

if(ti<10&& kondisi==0){

mntkirim=menitnow;
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Meminta Persediaan...");
sprintf(txt,"kirim air minum ke alamat ...");
kirimSMS(phone,txt);
lcd.setCursor(4,1);
lcd.print("SMS Terkirim");
delay(2000);
lcd.clear();
kondisi=1;
}

}

int waktu(){

Air = volumeAir(tinggi());

if (RTC.read(tm)) {

lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("v:");
lcd.print(Air);
lcd.print("L");
lcd.setCursor(11,0);
}

```

```

lcd.print(t1);
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("t:");
lcd.print(ti);
lcd.print("cm");
lcd.setCursor(11,1);
print2digits(tm.Hour);
lcd.setCursor(13,1);
lcd.print(":");
print2digits(tm.Minute);
lcd.print(" ");
tm.Second;
delay(500);
menitnow=tm.Minute;
lcd.setCursor(13,1);
lcd.print(" ");
} else {
if (RTC.chipPresent()) {
lcd.print("run the SetTime");
setWaktu();
} else {
lcd.print("check the circuit");
}
delay(9000);
}
delay(500);
//lcd.clear();
return(tm.Second);
}

```

```

void print2digits(int number) {
    if (number >= 0 && number < 10) {
        lcd.write('0');
    }
    lcd.print(number);
}

float tinggi(){
    digitalWrite(trigPin, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(trigPin, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(trigPin, LOW);
    duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
    distanceMm = ((duration*0.016)*10);
    distanceMm = distanceMm/10;
    return(distanceMm);
}

float volumeAir(float t){
    float pi=3.14;
    float r=5.5;
    t1=t;
    t=tinggiTabung-t;
    ti=t;
    float volume;
    volume=pi*r*r*t;
    volume=volume/1000;
    return (volume);
}

```

```

void setWaktu(){
    char
    tanggal[3],bulan[3],tahun[3],jam[3],menit[3],detik[3];
    char tgl[10],wkt[10];
    bool parse=false;
    bool config=false;
    while (tglwkt(tanggal,bulan,tahun,jam,menit,detik) !=0);
    sprintf(tgl,"%s %s 20%s",bulan,tanggal,tahun);
    sprintf(wkt,"%s:%s:%s",jam,menit,detik);
    //Serial.println(wkt);
    //Serial.println(tgl);
    if (getDate(tgl) && getTime(wkt)) {
        parse = true;
        if (RTC.write(tm)) {
            config = true;
        }
    }
    if (parse && config) {
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(4,0);
        //lcd.print("Time = ");
    }
}

```

```

print2digits(tm.Hour);
lcd.print(":");
print2digits(tm.Minute);
lcd.print(":");
print2digits(tm.Second);
lcd.setCursor(3,1);
//lcd.print("Date = ");
print2digits(tm.Day);
lcd.print("/");
print2digits(tm.Month);
lcd.print("/");
lcd.print(tmYearToCalendar(tm.Year));
}

delay(3000);
lcd.clear();
}

bool getTime(const char *str)
{
int Hour, Min, Sec;

if (sscanf(str, "%d:%d:%d", &Hour, &Min,
&Sec) != 3) return false;

tm.Hour = Hour;
tm.Minute = Min;
tm.Second = Sec;

return true;
}

bool getDate(const char *str)
{

```

```

int Month, Day, Year;

if (sscanf(str, "%d %d %d", &Month, &Day,
&Year) != 3) return false;

tm.Day = Day;
tm.Month = Month;
tm.Year = CalendarYrToTm(Year);
return true;
}

void ceksim(){
delay(10);
while (sendAT() != 0);
}

int sendAT(){
int test =
sendCmdAndWaitForResp("AT\r\n", "OK", 2);
return test;
}

int kirimSMS(char *number, char *data)
{
char cmd[32];
if(0 !=
sendCmdAndWaitForResp("AT+CMGF=1\r\n",
"OK", 2)){
return -1;
}

delay(500);
snprintf(cmd, sizeof(cmd), "AT+CMGS=\"%s\"\r\n",
number);

if(0 != sendCmdAndWaitForResp(cmd, ">", 2)){
return -1;
}

```

```

}

delay(1000);

SIMA6.write(data);

delay(500);

SIMA6.println((char)26);

return 0;

}

int sendCmdAndWaitForResp(const char* cmd,
const char *resp, unsigned timeout)
{
    SIMA6.write(cmd);

    return waitForResp(resp,timeout);
}

int waitForResp(const char *resp, unsigned int
timeout)
{
    int len = strlen(resp);

    int sum=0;

    unsigned long timerStart, timerEnd;
    timerStart = millis();

    while(1) {
        if(SIMA6.available()) {
            char c = SIMA6.read();

            sum = (c==resp[sum]) ? sum+1 : 0;

            if(sum == len)break;
        }
        timerEnd = millis();

        if(timerEnd - timerStart > 1000 * timeout) {
            return -1;
        }
    }
}

```

```

}

while(SIMA6.available()) {SIMA6.read();}

return 0;

}

int bacaBuffer(char *buffer, int count, unsigned int
timerout) {
    int i=0;

    unsigned long timerStart, timerEnd;
    timerStart=millis();

    while(1){
        while (SIMA6.available()) {

            char c = (char)SIMA6.read();

            if (c == '\r' || c == '\n');

            buffer[i++]=c;

            if(i > count) break;
        }

        if(i > count-1) break;

        timerEnd = millis();

        if(timerEnd-timerStart > 500*timerout){
            break;
        }
    }

    return 0;
}

int hapusBuffer(char *buffer, int count){
    for(int i=0;i<count;i++){

        buffer[i]='\0';
    }
}

```

```

}

return 0;

}

int gettime(const char *Date,const char *Time){

    int mont,dy,yr,hr,mn,sc;

    uint8_t monthIndex;

    const char *monthName[12] = {

        "Jan", "Feb", "Mar", "Apr", "May", "Jun",
        "Jul", "Aug", "Sep", "Oct", "Nov", "Dec"
    };

    char
    mo[12],bulan[3],hari[3],jam[3],menit[3],detik[3];
    char str1[20];
    char str2[20];
    char *gmt= "+7";

    if (sscanf(Date, "%s %d %d", mo, &dy, &yr) != 3) return false;

    if (sscanf(Time, "%d:%d:%d", &hr, &mn, &sc) != 3) return false;

    for (monthIndex = 0; monthIndex < 12; monthIndex++){

        if (strcmp(mo, monthName[monthIndex]) == 0) break;
    }

    if (monthIndex >= 12) return false;

    mont=monthIndex + 1;
    yr= yr%100;
    if (mont >= 0 && mont < 10) {
        sprintf(bulan,"0%d",mont);
    }else{ sprintf(bulan,"%d",mont); }
}

```

```

if (dy >= 0 && dy < 10) {

    sprintf(hari,"0%d",dy);
}else{ sprintf(hari,"%d",dy);}

if (hr >= 0 && hr < 10) {

    sprintf(jam,"0%d",hr);
}else{ sprintf(jam,"%d",hr);}

if (mn >= 0 && mn < 10) {

    sprintf(menit,"0%d",mn);
}else{ sprintf(menit,"%d",mn);}

if (sc >= 0 && sc < 10) {

    sprintf(detik,"0%d",hr);
}else{ sprintf(detik,"%d",sc);}

sprintf(str1,"%d/%s/%s,%s:%s:%s",yr,bulan,
hari,jam,menit,detik,gmt);

sprintf(str2,"AT+CCLK=\"%s\"\r\n",str1);
Serial.println(str2);
if(0 != sendCmdAndWaitForResp(str2,"OK",2)){
    return -1;
}
return 0;
}

int rtctomodem(){

    char str1[20];
    char str2[20];
    char *gmt= "+7";
    char
    thun[3],bulan[3],hari[3],jam[3],menit[3],detik[3]
    ;
}

```

```

int mont,dy,yr,hr,mn,sc;
tmElements_t tm;
RTC.read(tm);
mont=tm.Month;
dy=tm.Day;
yr=tmYearToCalendar(tm.Year);
hr=tm.Hour;
mn=tm.Minute;
sc=tm.Second;
yr= yr%100;
if (mont >= 0 && mont < 10) {
sprintf(bulan,"0%d",mont);
}else{sprintf(bulan,"%d",mont);}
if (dy >= 0 && dy < 10) {
sprintf(hari,"0%d",dy);
}else{sprintf(hari,"%d",dy);}
if (hr >= 0 && hr < 10) {
sprintf(jam,"0%d",hr);
}else{sprintf(jam,"%d",hr);}
if (mn >= 0 && mn < 10) {
sprintf(menit,"0%d",mn);
}else{sprintf(menit,"%d",mn);}
if (sc >= 0 && sc < 10) {
sprintf(detik,"0%d",hr);
}else{sprintf(detik,"%d",sc);}
sprintf(str1,"%d/%s/%s,%s:%s:%s% %s",yr,bulan
,hari,jam,menit,detik,gmt);
sprintf(str2,"AT+CCLK=\"%s\"\r\n",str1);
Serial.println(str2);

```

```

if(0 !=
sendCmdAndWaitForResp(str2,"OK",2)){
    return -1;
}
return 0;
}

int tglwkt(char *tanggal, char *bulan, char
*tahun, char *jam, char *menit, char *detik){
int i=0,Set=0;
char cmd[20];
char buff[50];
char *s,*p,*p2;
char *kalender=__DATE__ ;//"Aug 10 2019";
char *timer=__TIME__ ;//"23:48:10";
Serial.println(__DATE__);
Serial.println(__TIME__);
if(Set==0){
    while(rtctomodem()!=0 ){
        lcd.setCursor(4,0);lcd.print("set time rtc!");
        Set=1;break;
    }
}
if(Set==1){
    while(gettime(kalender,timer)!=0 ){
        lcd.clear();
        lcd.print("eror! check format!");
        lcd.setCursor(0,1);
        lcd.print("date= Aug 10 2019");delay(1000);
        lcd.print("      ");
    }
}

```

```
lcd.print("time= hr:mn:sc");delay(1000);

lcd.clear();

}

Set=0;

}

hapusBuffer(buff,50);

bacaBuffer(buff,50,1);

snprintf(cmd, sizeof(cmd),"AT+CCLK?\r\n");

SIMA6.print(cmd);

hapusBuffer(buff,50);

bacaBuffer(buff,50,1);

if(NULL != (s=strstr(buff,"+CCLK:"))){

p=strstr(s ":");

p2= p+3;

p=strstr((char *)(p2), "/");

if(NULL != p){

i=0;

while (p2<p){

tahun[i++]= *(p2++);

}

tahun[i]='\0';

}

p2= p+1;

p= p2+2;

if(NULL != p){

i=0;

while (p2<p){

bulan[i++]= *(p2++);

}

bulan[i]='\0';

}
```

```
p2= p+1;  
p= p2+2;  
if(NULL != p){  
    i=0;  
    while (p2<p){  
        tanggal[i++]= *(p2++);  
    }  
    tanggal[i]='\0';  
}  
p2= p+1;  
p= p2+2;  
if(NULL != p){  
    i=0;  
    while (p2<p){  
        jam[i++]= *(p2++);  
    }  
    jam[i]='\0';  
}  
p2= p+1;  
p= p2+2;  
if(NULL != p){  
    i=0;  
    while (p2<p){  
        menit[i++]= *(p2++);  
    }  
    menit[i]='\0';  
}  
p2= p+1;  
p= p2+2;  
if(NULL != p){  
    i=0;
```

```
while (p2<p){  
    detik[i++]= *(p2++);  
}  
detik[i]='\0';  
}  
return 0;  
}  
else { return -1;}  
delay(500);  
}
```

This datasheet has been download from:

<https://datasheetspdf.com>

Datasheets for electronics components.



### **1.3 Ultrasonic Application**

Ultrasonic Application Technology is the thing which developed in recent decades. With the ultrasonic advance, and the electronic technology development, especially as high-power semiconductor device technology matures, the application of ultrasonic has become increasingly widespread:

- Ultrasonic measurement of distance, depth and thickness;
- Ultrasonic testing;
- Ultrasound imaging;
- Ultrasonic machining, such as polishing, drilling;
- Ultrasonic cleaning;
- Ultrasonic welding;

## **Part 2 HC-SR04 Ultrasonic Module Introduction**

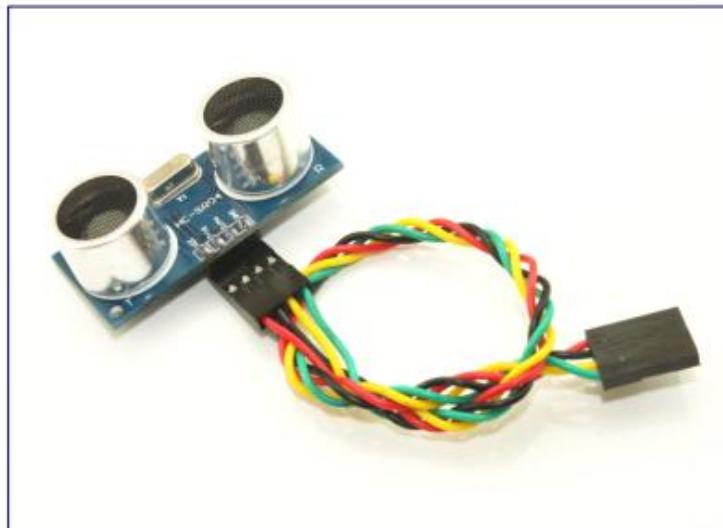
### **2.1 Product Features**

- Stable performance
- Accurate distance measurement
- High-density
- Small blind

#### **Application Areas:**

- Robotics barrier
- Object distance measurement
- Level detection
- Public security
- Parking detection

## 2.2 Product Image



## 2.3、Module pin definitions

Types	Pin Symbol	Pin Function Description
HC-SR04	VCC	5V power supply
	Trig	Trigger pin
	Echo	Receive pin
	GND	Power ground

## 2.4、Electrical parameters

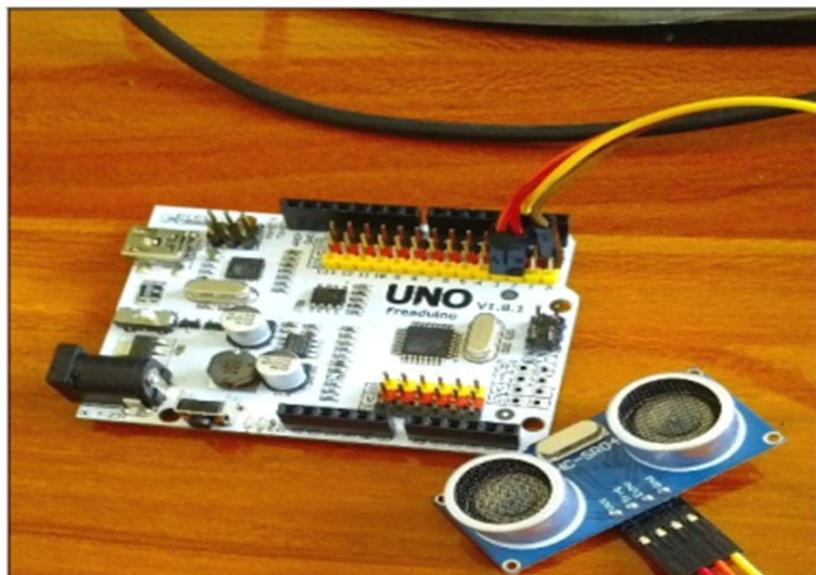
Electrical Parameters	HC-SR04 Ultrasonic Module
Operating Voltage	DC-5V
Operating Current	15mA
Operating Frequency	40KHZ
Farthest Range	4m
Nearest Range	2cm
Measuring Angle	15 Degree
Input Trigger Signal	10us TTL pulse
Output Echo Signal	Output TTL level signal, proportional with range
Dimensions	45*20*15mm

## **2.5 Module operating Principle**

Set low the Trig and Echo port when the module initializes , firstly, transmit at least 10us high level pulse to the Trig pin (module automatically sends eight 40K square wave), and then wait to capture the rising edge output by echo port, at the same time, open the timer to start timing. Next, once again capture the falling edge output by echo port, at the same time, read the time of the counter, which is the ultrasonic running time in the air. According to the formula: test distance = (high level time \* ultrasonic spreading velocity in air) / 2, you can calculate the distance to the obstacle.

## **Part3 Use Freaduino UNO to test HC-SR04**

### **3.1 Freaduino uno and HC-SR04 Connection**



Connection Description: D2<---->Trig D3<---->Echo (The users can define the connection pin by themselves)

Note : You need to set the Freaduino UNO switch in 5V Side when use together with HC-SR04 Module.

### **3.2 HCSR04 library function description**

#### **Long timing()**

Function name: timing

Parameters: None

Return Value: the time of ultrasonic from the transmitter to the receiver

#### **float CalcDistance(long microsec,int metric)**

Function name: CalcDistance

- microsec: the time of ultrasonic from the transmitter to the receiver
- metric: Set the unit of the return value ( the value of 1 for cm, and the value of 0 for in )

Return Value: the measured distance

### **3.3 Add the HC-SR04 Library**

Step1:Download the Demo Code of HCSR04 Ultrasonic from address

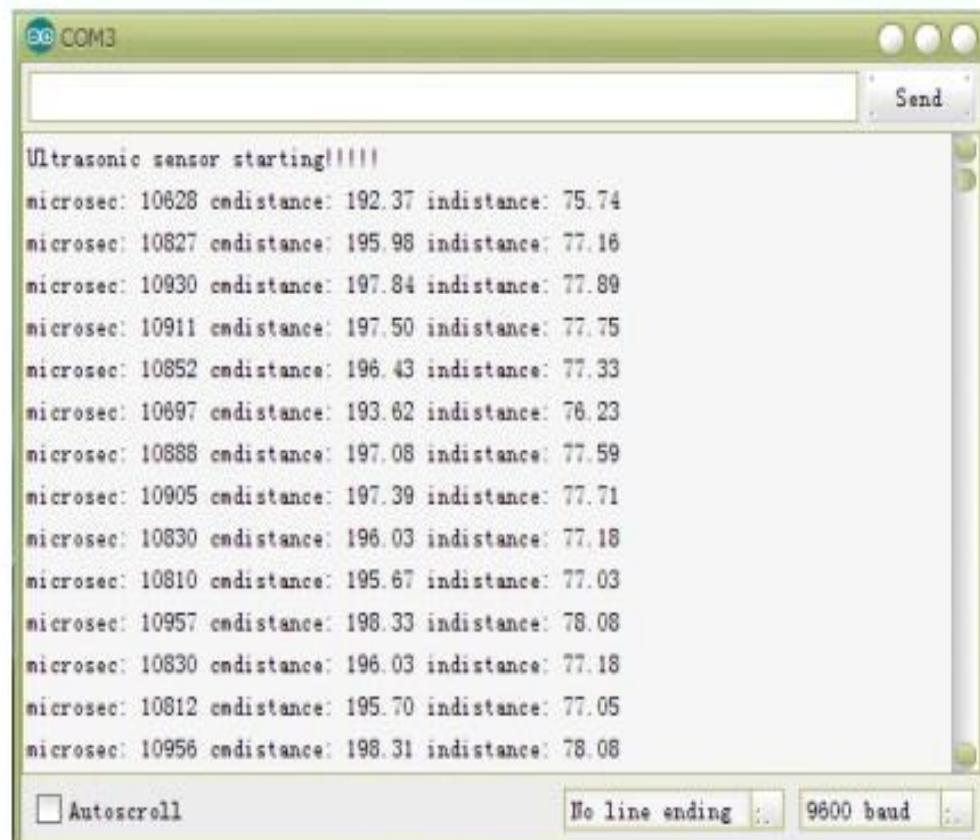
[http://www.elecfreaks.com/store/download/product/Sensor/HC-SR04/HCSR04Ultrasonic\\_demo.zip](http://www.elecfreaks.com/store/download/product/Sensor/HC-SR04/HCSR04Ultrasonic_demo.zip) and then unpack it to get the file of HCSR04 Ultrasonic.

Step2: Add the file of HCSR04 Ultrasonic in the file of Arduino-1.0.X / libraries.

Step3:If you can see the Example of HCSR04 Ultrasonic in Arduino IDE, the adding of HC-SR04 library has been successful.

### **3.4 Test the Module with the Examples of Library File**

1. Open Arduino IDE 1.0.X, and choose the corresponding board and serial port.
2. Click file/ examples/ HCSR04Ultrasonic until the code pop up.
3. Compiling sketch until Done uploading appears, which represents the uploading has been successful.
4. Open serial monitor and set the corresponding BaudRate.
5. If you see similar information in serial monitor as below, you succeeded.



```
Ultrasonic sensor starting!!!!
microsec: 10628 cmdistance: 192.37 indistance: 75.74
microsec: 10827 cmdistance: 195.98 indistance: 77.16
microsec: 10930 cmdistance: 197.84 indistance: 77.89
microsec: 10911 cmdistance: 197.50 indistance: 77.75
microsec: 10852 cmdistance: 196.43 indistance: 77.33
microsec: 10897 cmdistance: 193.62 indistance: 78.23
microsec: 10888 cmdistance: 197.08 indistance: 77.59
microsec: 10905 cmdistance: 197.39 indistance: 77.71
microsec: 10830 cmdistance: 196.03 indistance: 77.18
microsec: 10810 cmdistance: 195.67 indistance: 77.03
microsec: 10957 cmdistance: 198.33 indistance: 78.08
microsec: 10830 cmdistance: 196.03 indistance: 77.18
microsec: 10812 cmdistance: 195.70 indistance: 77.05
microsec: 10956 cmdistance: 198.31 indistance: 78.08
```

Chart 3. HC-SR04 testing results