

## BAB III

### PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

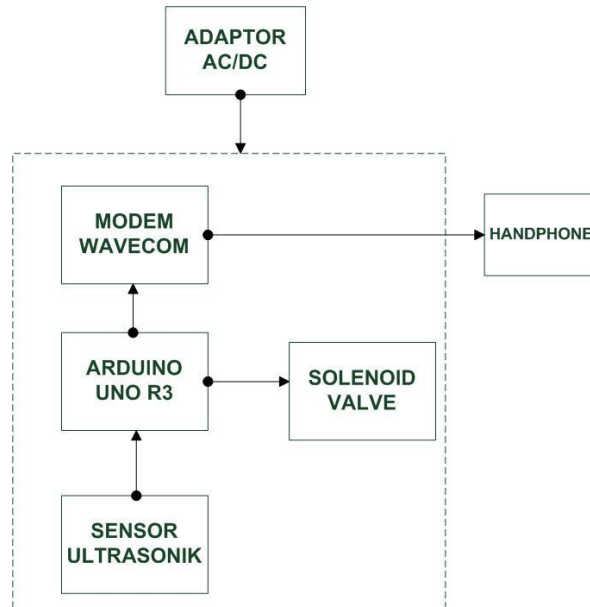
Pada bab III dibahas mengenai perancangan dari rancang bangun sistem pemantauan ketinggian air secara otomatis yang akan menginformasikan kondisi air melalui SMS. Perancangan sistem dimulai dengan merancang rangkaian untuk perangkat keras, kemudian melakukan perancangan *flowchart* perangkat lunak, yang dilanjutkan dengan membuat rancangan *flowchart* secara keseluruhan dari sistem yang ada. Perancangan rangkaian perangkat keras meliputi rancangan pada rangkaian catu daya, perancangan rangkaian modul sensor ultrasonik, perancangan rangkaian solenoid valve, dan perancangan rangkaian IC max232 untuk komunikasi serial RS232 antara Arduino Uno R3 dengan modem wavecom sehingga sistem dapat mengirimkan informasi dari kondisi air pada penampungan melalui SMS kepada pengguna.

Untuk *flowchart* perancangan perangkat lunak digunakan sebagai acuan dalam membuat *listing program* menggunakan Arduino IDE. Program tersebut diunggah ke papan Arduino Uno R3 menggunakan *uploader* sebagai program yang berisi perintah penggerak perangkat keras dari sistem pemantauan ketinggian air otomatis. *Flowchart* perancangan perangkat lunak mengilustrasikan tentang proses yang terjadi di dalam program tersebut dalam mengendalikan perangkat keras dengan urutan yang tepat sesuai dengan sistem kerja yang diharapkan dari rancang bangun sistem pemantauan ketinggian air otomatis menggunakan SMS berbasis Arduino.

#### 3.1 BLOK DIAGRAM SISTEM

Diagram sistem dari rancang bangun sistem pemantauan ketinggian air otomatis menggunakan SMS berbasis Arduino ini terdiri dari enam blok. Keenam blok tersebut terdiri dari adaptor AC ke DC yang mengubah tegangan AC 220 volt menjadi tegangan DC 12 volt menggunakan regulator L7812CV untuk catu daya pada sistem, Arduino Uno R3 sebagai komponen utama pengendali sistem, Sensor Ultrasonik yang menjadi masukan utama untuk sistem, Solenoid Valve yang menjadi salah satu keluaran dari sistem sebagai pengganti kran otomatis, dan Modem Wavecom digunakan untuk mengirimkan SMS menuju *Handphone* pengguna sebagai informasi mengenai kondisi penampungan air. Keseluruhan sistem bekerja dalam koridornya mengikuti perintah yang diberikan oleh Arduino Uno R3 berdasarkan nilai masukan

yang diberikan oleh sensor ultrasonik. Untuk mendapatkan keluaran yang diinginkan dengan memproses masukan yang diperoleh. Blok diagram sistem ditampilkan pada gambar 3.1 dibawah ini.



Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem

Berikut penjelasan tentang blok diagram sistem pemantauan ketinggian air otomatis menggunakan SMS berbasis Arduino.

### 3.1.1 ADAPTOR AC/DC

Adaptor AC/DC adalah adaptor yang digunakan untuk mengubah tegangan AC (*Alternating Current*) 220 volt menjadi tegangan DC (*Direct Current*) 12 volt. Tegangan tersebut digunakan untuk memberikan daya menuju sistem agar sistem dapat bekerja sesuai harapan.

### 3.1.2 ARDUINO UNO R3

Arduino Uno R3 merupakan komponen terpenting yang bertugas sebagai pengendali sistem atau otak pelaksana dalam sistem terhadap komponen lain yang terhubung dengannya. Arduino Uno R3 memperoleh tegangan dari catu daya untuk dapat beroperasi dan mengendalikan sistem. Arduino Uno R3 mendapatkan masukan utama dari sensor ultrasonik yang mendeteksi jarak melalui pin echo untuk dapat memerintahkan solenoid valve membuka dan menutup katup untuk mengalirkan air, serta memerintahkan

modem wavecom untuk melakukan pengiriman SMS berisi informasi tentang kondisi penampungan air kepada pengguna.

### 3.1.3 SENSOR ULTRASONIK

*Input* pada sistem ini berasal dari sensor ultrasonik. Bagian *trigger* pada sensor ultrasonik berfungsi untuk memancarkan sinyal ultrasonik yang akan merambat di udara dan akan terpantul jika menabrak suatu objek. Sinyal yang terpantul tersebut akan ditangkap oleh bagian *echo* yang kemudian akan dijadikan sebagai masukan ke Arduino Uno R3. Masukan sinyal dari sensor ultrasonik akan dijadikan parameter untuk melakukan perintah kepada solenoid dan modem wavecom.

### 3.1.4 SOLENOID VALVE

Solenoid valve menjadi salah satu output dari sistem pemantauan ketinggian air otomatis menggunakan SMS berbasis Arduino. Solenoid valve pada keadaan normal berada dalam posisi katup tertutup, jika dialiri tegangan maka katup solenoid valve akan terbuka. Solenoid valve dimanfaatkan sebagai kran elektrik yang dapat membuka dan menutup katup ketika mendapat tegangan dari catu daya. Solenoid valve yang digunakan adalah solenoid valve dengan tegangan masukan 12 volt DC.

### 3.1.5 MODEM WAVECOM

Modem Wavecom yang digunakan adalah wavecom Fastrack GSM M1306B yang menggunakan *serial port interface*. Modem wavecom akan mengirimkan informasi kepada pengguna melalui SMS yang berisi tentang kondisi penampungan air dan katup solenoid valve. Komunikasi serial antara modem dengan arduino dihubungkan menggunakan kabel RS232 dengan *driver IC MAX232*.

## 3.2 SKEMA PERANCANGAN PERANGKAT KERJA

Proses perancangan perangkat keras pada sistem pemantauan ketinggian air otomatis menggunakan SMS berbasis arduino dimulai dengan membuat rangkaian skematik pada setiap blok utama dari rangkaian keseluruhan. Terdapat lima blok yang digunakan pada alat pemantau ketinggian air otomatis, antara lain rangkaian adaptor AC/DC, rangkaian sensor ultrasonik, rangkaian solenoid valve, dan rangkaian komunikasi serial RS232 modem wavecom. Rangkaian tersebut

memberntuk sebuah sistem secara keseluruhan yang dikombinasikan dengan perangkat lunak.

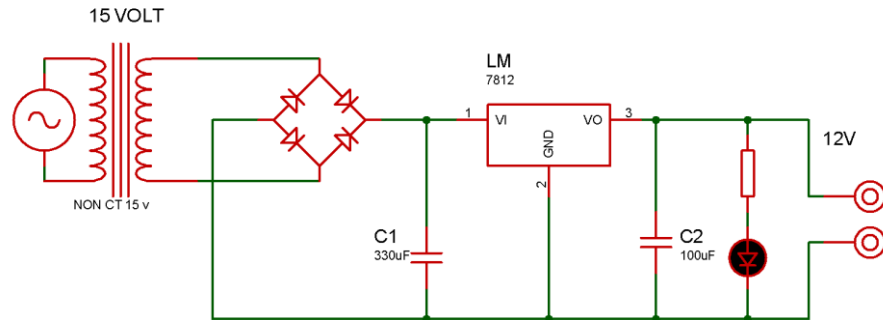
### 3.2.1 RANGKAIAN ADAPTOR AC/DC

Sistem pemantauan ketinggian air otomatis ini beroperasi pada tegangan 12 volt DC. Oleh karena itu dirancang sebuah rangkaian adaptor 12 volt untuk mencatu rangkaian secara keseluruhan. Secara umum sistem catu daya memiliki tiga bagian penting dalam merubah masukan tegangan bolak-balik menjadi keluaran tegangan searah, bagian tersebut adalah *transformator*, *rectifier*, dan *filter*. Transformtor merupakan bagian *stepdown*. Rangkaian catu daya yang dibuat untuk sistem ini menggunakan *transformator* berjenis non CT yang berfungsi untuk menurunkan tegangan bolak-balik 110 – 220 volt menjadi tegangan listrik searah bertegangan rendah sesuai kebutuhan sistem. Terdapat pilihan pada tegangan *step down* pada level 6, 9, 12, 15, 4,5, dan 7,5 dengan besar arus senilai 1 ampere.

Tegangan bolak-balik sebesar 220 volt akan disearahkan menjadi tegangan searah atau DC (*Direct Current*) oleh dioda *bridge* yang berfungsi sebagai penyearah tegangan atau *rectifier* dalam rangkaian catu daya. Dioda yang digunakan dikonfigurasi dalam keadaan bias maju. Penggunaan dioda *bridge* pada catu daya menghasilkan gelombang penuh untuk keluarannya. Kondisi tersebut diperoleh dari proses dimana keluaran transformator memberikan tegangan pada sisi positif maka akan dilewatkan oleh D1 dan D4 yang berada pada bias maju, sedangkan D2 dan D3 berada pada posisi bias mundur. Kemudian saat transformator memberikan tegangan sisi negatif kondisi D2 dan D4 pada keadaan bias maju dan D1 serta D2 pada kondisi bias mundur. Sehingga tegangan pada sisi negatif akan dilewatkan melalui D2 dan D4.

Rangkaian catu daya dilengkapi dengan kapasitor sebagai *filter* pada rangkaian. Fungsi dari kapasitor tersebut adalah untuk menekan adanya ripple atau tegangan denyut yang muncul dari proses menyearahkan gelombang bolak-balik. Kapasitor yang digunakan bekerja pada kisaran 16 volt sehingga mampu menyaring ripple yang terjadi pada tegangan 12 volt. Jika telah dipasang kapasitor maka keluaran yang dihasilkan dari rangkaian catu daya

tersebut akan menghasilkan tegangan searah yang lebih stabil. Pemilihan nilai kapasitor menurut datasheet IC regulator L7812CV adalah perbandingan 3:1. Rangkaian catu daya terlihat seperti pada gambar 3.2.

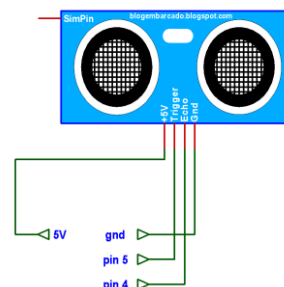


Gambar 3.2 Rangkaian Catu Daya

Pada gambar rangkaian 3.2 tersebut digunakan IC regulator L7812CV yang digunakan sebagai penstabil tegangan untuk menghasilkan tegangan yang stabil pada kisaran 12 volt. Terdapat LED yang digunakan sebagai indikator saat catu daya dinyalakan. Catu daya tersebut menghasilkan dua keluaran tegangan 12 volt untuk memberikan catuan menuju papan arduino dan solenoid valve.

### 3.2.2 RANGKAIAN SENSOR ULTRASONIK

Sensor ultrasonik merupakan masukan utama dari sistem pemantauan ketinggian air yang akan dihubungkan langsung menuju Arduino Uno. Kaki Vcc pada sensor dihubungkan ke pin 5 volt pada papan Arduino. Kemudian kaki *trigger* yang merupakan pemacu sinyal pantul dihubungkan menuju pin 5 pada Arduino sedangkan *echo* dihubungkan ke pin 4 pada Arduino. Rangkaian sensor ultrasonik ditunjukkan pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Rangkaian Sensor Ultrasonik

Sistem kerja sensor ultrasonik dikendalikan melalui program yang ada dalam Arduino. Sensor ultrasonik akan memindai jarak dari permukaan air

yang menjadi parameter masukan menuju Arduino untuk menjalankan komponen yang lain.

### 3.2.3 RANGKAIAN SOLENOID VALVE

Solenoid valve difungsikan sebagai kran elektrik pada sistem ini. Solenoid valve yang digunakan bekerja pada tegangan 12 volt DC. Pada gambar rangkaian 3.4 ujung resistor dihubungkan dengan pin 3 pada arduino yang diprogram sebagai keluaran. Pin 3 akan diberi logika *high* oleh arduino ketika sistem memerlukan pengisian dan diberikan logika *low* jika pengisian pada sistem telah selesai.

Pin 3 akan mengendalikan transistor TIP41 yang digunakan sebagai saklar. Pensaklaran ini memanfaatkan keadaan transistor pada kondisi mati atau *cut off* dan jenuh atau *saturation*. Nilai arus yang mengalir pada kaki basis ditentukan dari berapa nilai hambatan yang berada di kaki basis dengan memperhitungkan titik saturasi dari transistor. Penentuan nilai hambatan pada resistor basis tersebut diperoleh dari persamaan:

$$I_c = I_B \times H_{fe} \dots\dots\dots (3.1)$$

$$I_B = \frac{I_C}{H_{fe}} \dots\dots\dots (3.2)$$

$$I_B = \frac{I_C}{H_{fe}} = \frac{0,32}{30} = 0,01067mA = 10,67A$$

Dari perolehan nilai arus basis pada transistor maka dapat digunakan untuk mencari nilai hambatan pada basis yang akan digunakan. Penentuan nilai hambatan basis menggunakan persamaan 3.5 berikut.

$$V_{in} = V_{R_B} + V_{BE} \dots\dots\dots (3.3)$$

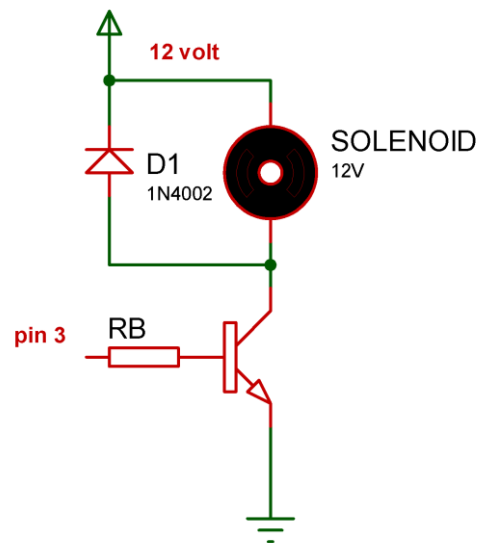
$$V_{in} = I_B \times R_B + V_{BE} \dots\dots\dots (3.4)$$

$$R_B = \frac{V_{in} - V_{BE}}{I_B} \dots\dots\dots (3.5)$$

$$R_B = \frac{V_{in} - V_{BE}}{I_B} = \frac{5 - 0,7}{10,67A} = 402,99 \Omega \cong 470\Omega$$

Dengan perolehan nilai arus basis 10,67A maka diperoleh nilai resistor basis 402,99  $\Omega$ . Namun dilakukan pembulatan angka hambatan pada 470  $\Omega$ . Perubahan nilai arus yang berada pada kaki basis berpengaruh

besar pada kondisi transistor. Penambahan tegangan dalam skala kecil pada kaki basis dapat menimbulkan arus yang membuat transistor diibaratkan sebagai saklar yang sedang ON atau terhubung singkat. Dan jika nilai hambatan terlalu besar, mengakibatkan kaki basis tidak mengalirkan arus yang cukup untuk membuat transistor memasuki kondisi jenuh. Sedangkan jika nilai hambatan terlalu kecil akan membuat arus yang mengalir pada basis terlalu besar dan dapat merusak transistor.

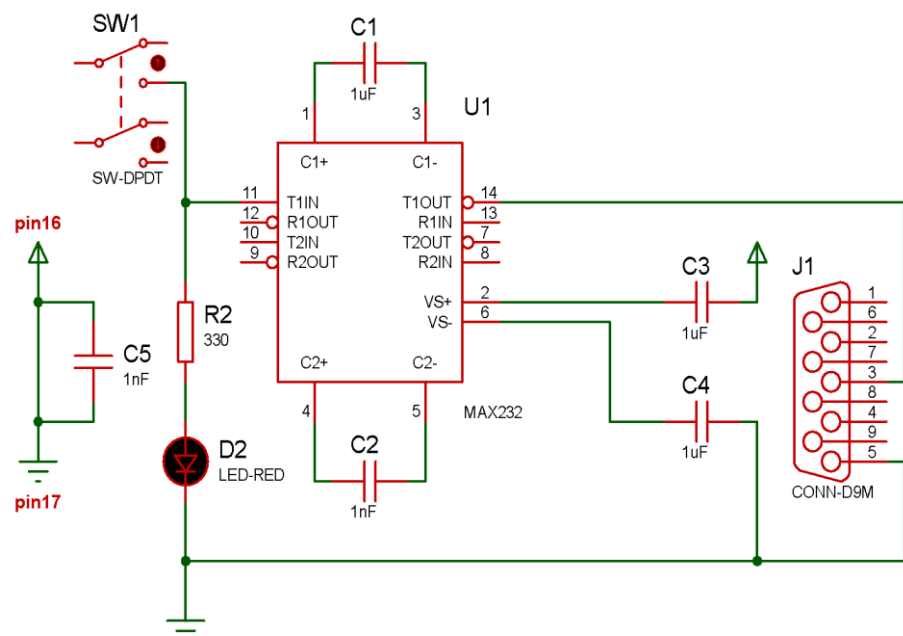


Gambar 3.4 Rangkaian Solenoid Valve

Kondisi saat kolektor dan emitor terhubung atau berada seperti pada kondisi saklar yang menutup terjadi saat arus mengalir maksimal dari kolektor menuju emitor atau disebut dengan daerah jenuh. Dan pada kondisi mati atau *cut off* adalah saat terjadi penyumbatan pada kolektor menuju emitor yang berposisi seperti saklar pada keadaan terbuka. Pada kondisi ini basis tidak memberikan masukan apapun kepada emitor sehingga antara emitor dengan kolektor tidak terhubung. Dari sistem kerja transistor tersebut akan memengaruhi kerja solenoid valve. Saat transistor pada kondisi jenuh maka solenoid valve akan membuka katup, sebaliknya pada kondisi mati maka solenoid akan berada pada kondisi katup yang tertutup. Pada rangkaian tersebut dipasang dioda yang digunakan untuk menahan tegangan balik untuk menjaga kondisi katup.

### 3.2.4 RANGKAIAN KOMUNIKASI SERIAL RS232 MODEM WAVECOM

Komunikasi dari Arduino menuju modem wavecom menggunakan antarmuka kabel RS232 dirancang menurut rangkaian pada gambar 3.5 berikut. SMS yang dikirim kepada pengguna dari Arduino melalui modem wavecom harus melewati *driver* IC MAX232 yang berfungsi sebagai pengkonversi tegangan dari Arduino Uno dan tegangan pada modem wavecom. Tegangan pada Arduino berada pada level 0 hingga 5 volt sedangkan modem wavecom berada pada level -15 hingga +15 volt.



Gambar 3.5 Rangkaian Komunikasi Serial RS232 Modem Wavecom

Konektor yang digunakan untuk menghubungkan rangkaian tersebut dengan modem wavecom adalah konektor DB9 *female*. Sedangkan kabel RS232 yang digunakan adalah *female to male*. Pin yang digunakan pada Arduino adalah pin 0 dan 1 yang merupakan pin Rx dan Tx. Pin tersebut terhubung dengan pin Rx dan Tx yang berada pada IC MAX232 sehingga dapat terjadi perubahan level tegangan.

Pada rangkaian sistem ini hanya menggunakan pin Tx pada Arduino karena hanya terjadi komunikasi satu arah. Komunikasi yang terjadi pada sistem ini hanya pengiriman perintah dari Arduino ke modem wavecom untuk mengirimkan SMS kepada nomor tujuan yang berisi pesan informasi tentang



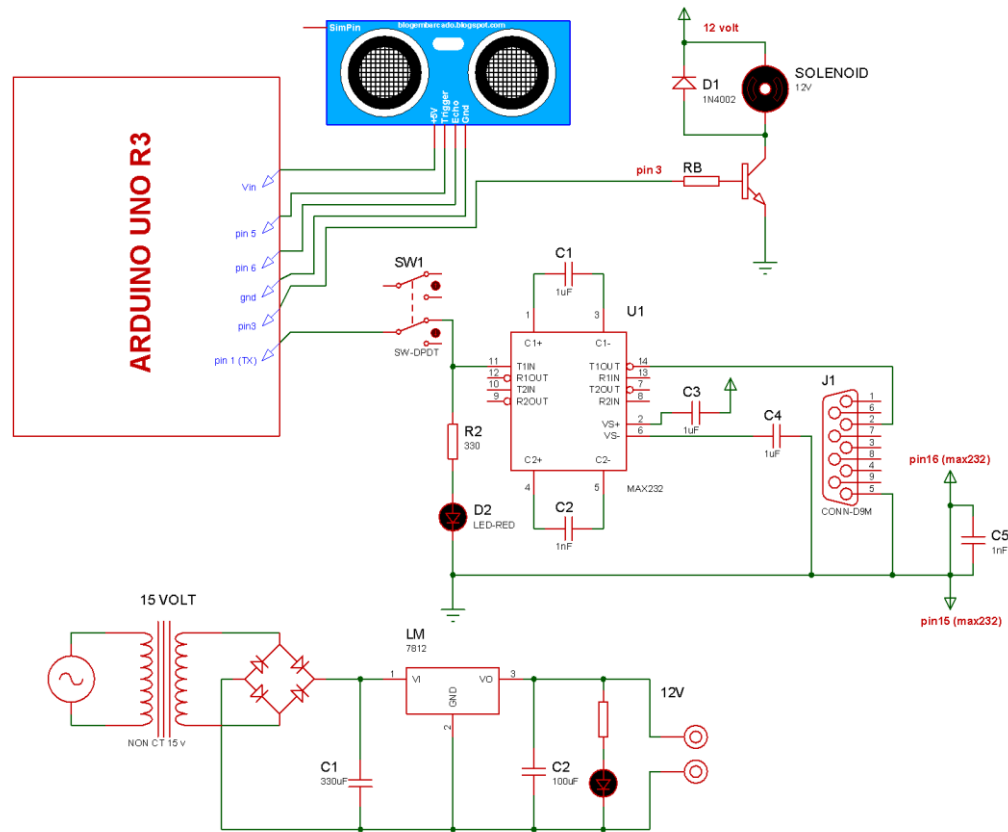
kondisi volume air dan kondisi katup solenoid valve dengan melewati *driver* IC MX 232 terlebih dahulu. Sedangkan pada sisi Rx Arduino tidak digunakan pada sistem pemantauan ini karena tidak menerima pesan atau perintah dari modem.

### 3.2.5 RANGKAIAN KESELURUHAN

Dalam sistem pemantauan ketinggian air otomatis ini memanfaatkan Arduino Uno sebagai sistem kendali dari keseluruhan sistem. Arduino Uno dapat beroperasi sesuai konsep yang diinginkan dengan memasukkan pemrograman dengan bahasa Arduino yang dibuat dalam Arduino IDE. Pin pada Arduino Uno yang digunakan telah dikonfigurasi didalam sketsa (program perangkat lunak dalam Arduino) sehingga dapat mengatur kerja sebuah rangkaian sistem seperti terlihat pada gambar 3.6.

Pada gambar 3.6 catu daya memberikan catuan tegangan kepada keseluruhan sistem dengan tegangan keluaran 12 volt DC dari 220 volt AC. Rangkaian catu daya pada sistem tersebut memiliki dua keluaran yaitu untuk mencatu papan Arduino Uno dan mencatu rangkaian solenoid valve yang memicu terbuka dan tertutupnya katup pada solenoid valve. Karena solenoid valve memiliki tegangan kerja 12 volt DC.

Terdapat saklar yang memanfaatkan sistem kerja transistor dalam keadaan mati dan jenuh untuk memutus dan menyambung tegangan yang mengalir solenoid valve, kondisi tersebut diperoleh dari masukan Arduino yang berasal dari hasil *scanning* sensor ultrasonik terhadap jarak permukaan air. Jarak yang terdeteksi pada permukaan air yang terpindai oleh sensor ultrasonik juga diprogram dalam Arduino sebagai pemicu pengiriman SMS yang dilakukan melalui modem wavecom sehingga pengguna dapat menerima informasi mengenai keadaan penampungan.



Gambar 3.6 Rangkaian Keseluruhan

### 3.3 PARAMETER PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK

Dalam perancangan dan pembuatan sistem pemantauan ketinggian air otomatis menggunakan SMS berbasis Arduino diperlukan program pada Arduino untuk mengkonfigurasi sistem secara keseluruhan. Konfigurasi tersebut meliputi intruksi kepada komponen yang membentuk sistem.

Program pada Arduino merupakan program yang menggunakan bahasa Arduino yang disusun menggunakan aplikasi Arduino IDE yang kemudian program tersebut akan diunggah ATmega328 pada papan Arduino menggunakan koneksi USB pada komputer. Program tersebut memiliki alur *listing* yang bertujuan untuk mencapai fungsi tertentu. Alur program atau *flowchart* program pada Arduino tertera pada gambar 3.7.

Pada saat memulai program yang akan dibangun pada Arduino IDE, yang perlu ditentukan pertama kali adalah inisialisasi komponen yang akan dikendalikan. Pada sistem pemantauan ketinggian air otomatis ini pengendalian komponen terinisialisasi untuk sensor ultrasonik dan solenoid valve. Pada bagian ini secara konstan pin 4 dan 5

pada Arduino telah digunakan untuk *echo* dan *trigger* dengan memanfaatkan fungsi *#define* untuk memanggil library ultrasonik.

Kemudian inialisasi Jarak yang digunakan untuk program selanjutnya penentuan jenis yang dipindai sensor ultrasonik. Inialisasi *tr* (Transistor) yang dihubungkan dengan kaki 3 pada Arduino sebagai output. Kemudian memasukan inialisasi penghitungan dengan fungsi *float* yang akan mendeklarasikan nilai volume pada program, mL merupakan konversi agar tampilan informasi dalam SMS dapat dipahami dengan baik. Dan menginisialisasi *index* yang akan menjadi parameter pada fungsi selanjutnya. Sketsa yang digunakan seperti berikut.

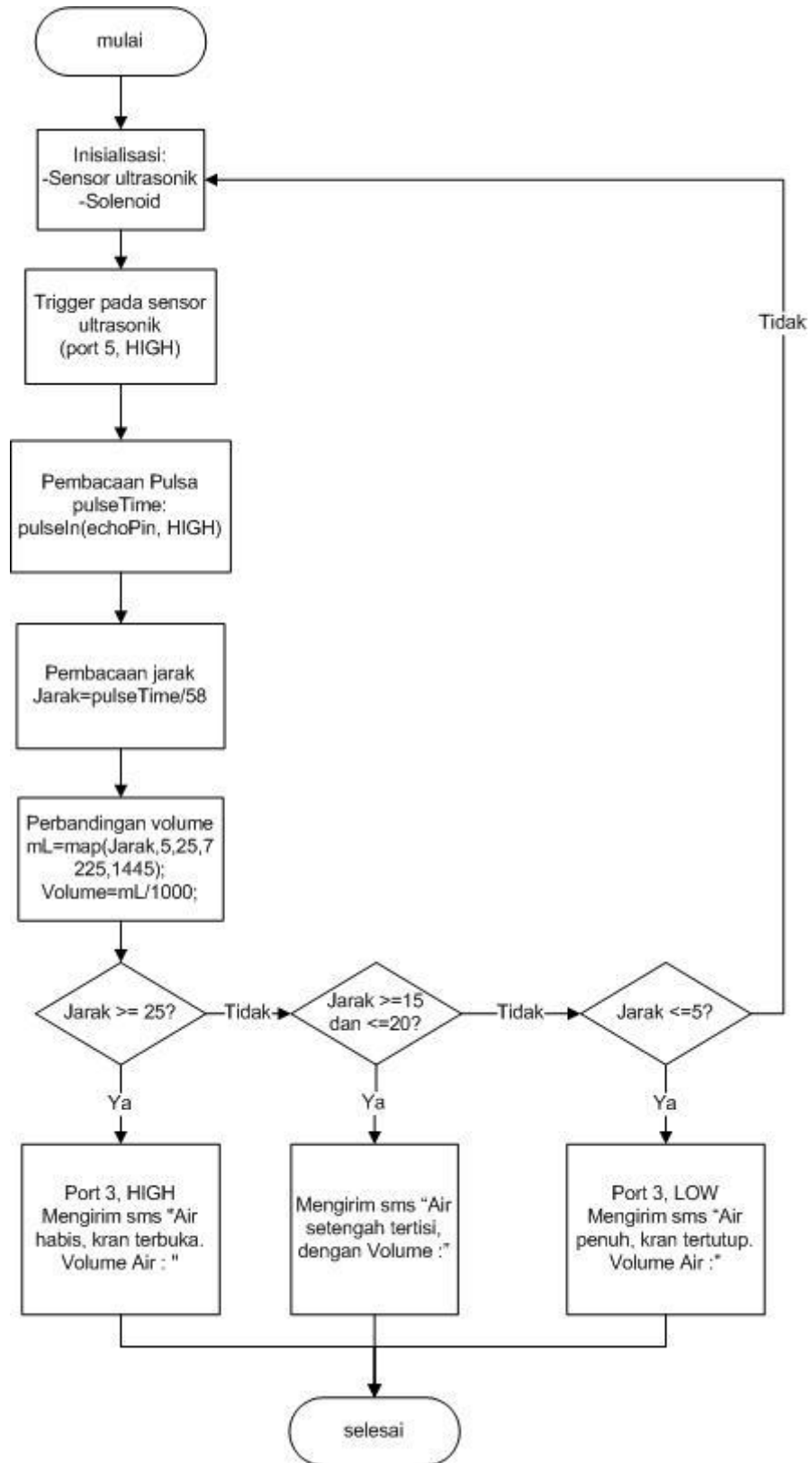
```
#define echoPin 4 // pin echo
#define initPin 5 // pin trigger

unsigned long pulseTime = 0;
int Jarak;
int tr = 3; //inisialisasi transistor
float volume,mL;
int index,indextadi=0;
```

kemudian tentukan kebutuhan *input* dan *output* dari beberapa hal yang telah diinisialisasi ke dalam fungsi *setup()*.

```
void setup()

{
  pinMode (echoPin, INPUT); //menerima gelombang
  pinMode (initPin, OUTPUT); //memancarkan gelombang
  pinMode (tr, OUTPUT); //transistor sbg saklar
  Serial.begin(9600);
}
```



Gambar 3.7 flowchart perangkat lunak

Kemudian setelah inisialisasi selesai maka pin 5 yang digunakan untuk kaki *trigger* pada sensor ultrasonik akan diaktifkan sehingga akan memulai melakukan

memancarkan pemacu sinyal pantul. Hasil pemindaian akan diperoleh melalui pantulan yang diterima pin *echo* dengan hasil jarak dalam ukuran centimeter. Kemudian akan dimasukan kedalam perbandingan mL menggunakan fungsi *map()* tentang tinggi yang terpindai dan jumlah volume air dalam satuan mililiter. Dari hal tersebut ditentukan titik yang menjadi parameter terjadi pengambilan informasi yang terpindai. Yaitu pada jarak lebih dari 25cm, pada jarak lebih dari 15 cm dan kurang dari 20cm, serta jarak kurang dari 5cm. Pada saat terpindai jarak lebih dari 25cm maka pin 3 yang diinisialisasikan menuju transistor akan diberi logika 1 atau *high*. Sehingga akan memicu transistor sebagai saklar untuk ON (jenuh) dan membuka katup solenoid. Hal tersebut disertai dengan SMS yang dikirim kepada pengguna tentang kondisi pada sistem, yaitu SMS berisi tentang informasi katup terbuka dan volume air yang terpindai tergantung pada hasil perbandingan pada fungsi *map*. Kemudian saat berpindah memasuki jarak lebih dari 15cm dan kurang dari 20cm akan memicu pengiriman SMS tentang informasi volume dari air.

Kemudian memasuki kondisi terakhir yaitu jarak kurang dari 5 cm yang akan mengirimkan perintah untuk memberi pin 3 yang diinisialisasikan sebagai transistor dengan logika 0 atau *low*. Sehingga transistor sebagai saklar akan OFF (*cut off*) dan solenoid akan tertutup kembali katupnya. Hal tersebut akan disertai dengan pengiriman SMS tentang katup solenoid yang tertutup dan volume air yang berbanding dengan ketinggian air yang terpindai oleh sensor ultrasonik. Sistem tersebut akan dijalankan secara berulang-ulang sesuai dengan fungsi *loop()*. Fungsi *loop()* tersebut meliputi sketsa dibawah ini.

```
void loop()
{
  digitalWrite(initPin, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(initPin, LOW);
  pulseTime = pulseIn(echoPin, HIGH);
  Jarak = pulseTime/58;
  Serial.print(Jarak);
  Serial.println(" cm");
  mL= map(Jarak, 5, 25, 7225, 1445);
```

```
volume=mL/1000;
```

Perulangan tersebut merupakan perulangan yang mengatur masukan dari sensor ultrasonik untuk memberikan perintah lanjutan. Perintah lanjutan yang akan diberikan oleh Arduino yaitu mengirim SMS dan membuka katup solenoid valve. Solenoid valve akan terbuka pada saat kondisi air habis yaitu pada jarak 25cm. Kemudian akan menutup pada jarak 5cm pada saat air penuh. Pengiriman SMS hanya akan dilakukan pada saat kondisi ketinggian air berubah dari bagian satu ke bagian yang lainnya pada parameter jarak yang ditentukan. Penginisialisasian bagian tersebut disebut dengan *index* dimana terdapat 3 *index* menurut masing-masing jarak yang ditentukan sebagai parameter bagian dari *index*.

Sehingga sistem hanya akan mengirim informasi pada saat yang telah diatur saja, walaupun sistem tidak mengirim informasi melalui SMS setiap terjadi perubahan terhadap ketinggian permukaan air yang terpindai, namun pemindaian tetap dilakukan terus menerus. Sehingga SMS hanya dikirim saat terjadi pergantian *index* yang satu dengan *index* yang lainnya. Sistem bagian (*index*) ini dianggap lebih efektif karena pengiriman pesan SMS tidak terlalu banyak. Berikut sketsa program yang menunjukkan pembagian *index* yang digunakan berdasarkan jarak yang dijadikan parameter pengambilan informasi.

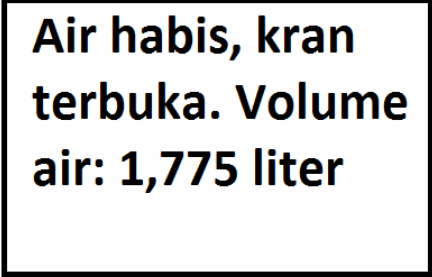
```
if(Jarak >= 25){  
    digitalWrite(tr, HIGH);  
    index=1;  
    if (indextadi!=index) {  
        Serial.flush();  
        Serial.print("AT+CMGS="+6285602058754");  
        Serial.write(13);  
        Serial.print("Air habis, kran terbuka. Volume Air : ");  
        Serial.print(volume,3);  
        Serial.println("liter");  
        Serial.write(26);  
        indextadi=index;  
    }  
}
```

```
else if (Jarak >= 15 and Jarak <= 20) {
    index=2;
    if (indextadi!=index) {
        Serial.flush();
        Serial.print("AT+CMGS="+6285602058754");
        Serial.write(13);
        Serial.print("Air setengah tertisi, dengan Volume : ");
        Serial.print(volume,3);
        Serial.println("liter");
        Serial.write(26);
        indextadi=index;
    }
}
else if (Jarak <= 5) {
    index=3;
    digitalWrite(tr, LOW);
    if (indextadi!=index) {
        Serial.flush();
        Serial.print("AT+CMGS="+6285602058754");
        Serial.write(13);
        Serial.print("Air penuh, kran tertutup. Volume Air : ");
        Serial.print(volume,3);
        Serial.println("liter");
        Serial.write(26);
        indextadi=index;
    }
}
}
```

### 3.4 TAMPILAN SMS YANG DIHARAPKAN

SMS yang diterima oleh pengguna merupakan informasi yang diberikan agar pengguna dapat mengetahui keadaan pada penampungan. Informasi yang diberikan pengguna berisi tentang kondisi katup solenoid valve, kondisi air, dan volume air yang

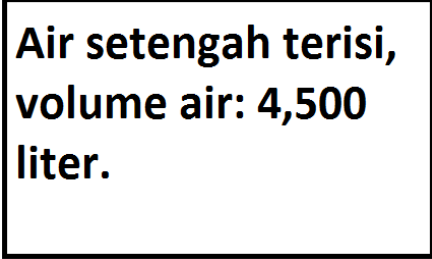
terdapat dalam penampungan. Pada gambar 3.8 merupakan tampilan SMS yang diharapkan dari sistem pemantauan ketinggian air otomatis menggunakan SMS berbasis arduino ini saat kondisi air kosong.



**Air habis, kran  
terbuka. Volume  
air: 1,775 liter**

Gambar 3.8 Kondisi Air Kosong

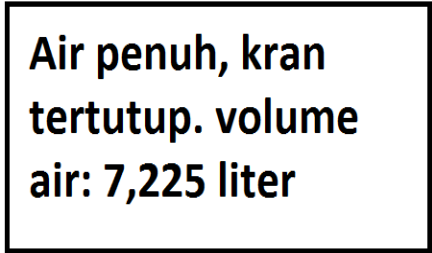
Pada gambar 3.9 merupakan tampilan pada SMS yang diharapkan dari sistem pemantauan ini.



**Air setengah terisi,  
volume air: 4,500  
liter.**

Gambar 3.9 Kondisi Air Setengah Terisi

Saat kondisi air setengah terisi informasi yang dikirimkan berupa pemberitahuan kondisi air dan volume saja. Kondisi solenoid valve tidak diinformasikan karena pada bagian ini solenoid valve masih dalam posisi pengisian sehingga masih dalam keadaan katup terbuka jika kondisi sebelumnya adalah air kosong. Pengisian akan berhenti jika pengisian sudah selesai atau penuh. Jika berada dari posisi penuh menuju ke setengah terisi maka solenoid akan tetap tertutup sehingga hanya kondisi air saja yang diinformasikan. Jika sudah memasuki kondisi kosong maka solenoid akan menutup. Kondisi air penuh yang diinformasikan kepada pengguna yang diharapkan terlihat pada gambar 3.10 berikut.



**Air penuh, kran  
tertutup. volume  
air: 7,225 liter**

Gambar 3.10 Kondisi Air Penuh