

## BAB III

### PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM

Pada bab III ini, penulis membahas perancangan dan pembuatan sistem alat pengurusan dan pengisian air dalam kolam renang menggunakan sensor *Light Dependent Resistor* (LDR) dan sensor ultrasonik berbasis arduino uno. Pembuatan dan perancangan alat meliputi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Pada perancangan dan pembuatan perangkat keras dalam tugas akhir ini yaitu berupa perancangan catu daya, perancangan sistem minimum arduino uno sebagai pengendali utama, perancangan sensor sebagai masukan, perancangan sistem mekanik *solenoid valve* sebagai penguras dan pengisi air dalam kolam renang, dan *Light Emitting Diode* (LED) sebagai indikator bahwa alat dalam penelitian ini dapat bekerja sesuai dengan perencanaan sistem.

Perancangan yang dilakukan dalam penelitian ini selain pada perancangan dan pembuatan *hardware* juga dilakukan perencanaan dan perancangan pada perangkat lunak atau *software*. Perancangan dan pembuatan perangkat lunak sebagai perintah untuk perangkat keras yaitu menggunakan bahasa arduino, adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk mengatur sistem kerja dari perangkat keras dan mikropengendali yang saling terintegrasi antara satu komponen dengan komponen lain dalam agar alat dalam tugas akhir ini dapat bekerja sebagaimana perancangan yang telah dibuat.

#### 3.1 PERANCANGAN SISTEM

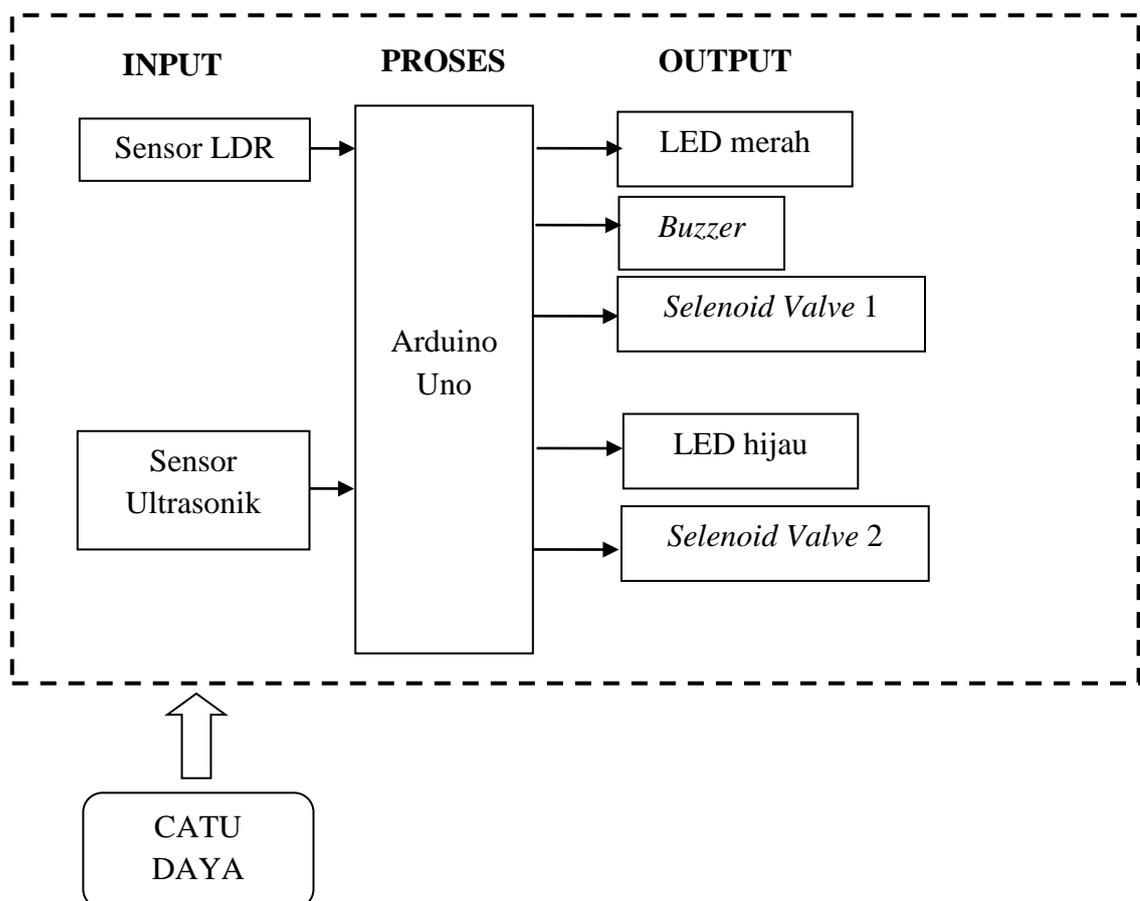
Pada perancangan sistem pengurusan dan pengisian air dalam kolam renang menggunakan sensor *Light Dependent Resistor* (LDR) yang akan difungsikan sebagai salah satu sistem pengurusan berdasarkan kekeruhan air dan sensor ultrasonik yang akan difungsikan sebagai sistem pengisian air berdasarkan ketinggian air dalam kolam renang, berbasis arduino uno.[6]

Pada saat sensor LDR menerima intensitas cahaya yang rendah maka sensor LDR tersebut mendeteksi bahwa air dalam keadaan keruh yaitu dengan nilai ADC sebesar 260, kemudian sensor LDR akan mengirimkan data kepada arduino uno sebagai pusat kendali dan mengolah data masukan yang kemudian memberikan perintah pada *output*. *Output* yang dihasilkan dari sensor LDR pada alat ini terdiri dari *buzzer* sebagai *alarm* bahwa *solenoid valve* 1 akan terbuka yang berarti sistem sedang

melakukan pengurasan air, LED merah menyala sebagai tanda sistem pengurasan masih bekerja.

Pada saat sensor ultrasonik mendeteksi ketinggian air 0cm (10cm dari jarak sensor ultrasonik ke dasar air) maka *solenoid valve* 1 tertutup, LED merah dan *buzzer* mati kemudian *solenoid valve* 2 terbuka yang berarti sistem sedang melakukan pengisian air, LED hijau menyala sebagai tanda sistem pengisian masih bekerja. Pada saat sensor ultrasonik mendeteksi ketinggian air 7cm (3cm dari jarak sensor ultrasonik ke permukaan air) maka *solenoid valve* 2 akan tertutup dan LED hijau mati yang berarti sistem pengisian air sudah berhenti.

Pada gambar 3.1 dapat dilihat blok diagram dari perancangan sistem pengurasan dan pengisian air dalam kolam renang menggunakan sensor LDR dan sensor ultrasonik berbasis arduino uno.



Gambar 3.1 Blok Diagram Perancangan Sistem Alat

Alat ini bekerja pada saat sensor LDR dan sensor ultrasonik mendeteksi perubahan intensitas cahaya disekitar sensor tersebut terpasang dan ketinggian air pada saat pengurasan maupun pengisian, yang kemudian diproses oleh arduino uno selanjutnya diterima oleh LED, *buzzer*, dan *solenoid valve*. Berdasarkan blok diagram yang ditunjukkan pada gambar 3.1 diketahui bahwa terdapat tiga rangkaian pada simulasi alat penguras dan pengisi kolam renang otomatis tersebut, antara lain rangkaian *input*, rangkaian proses, dan rangkaian *output*, dimana pada rangkaian *input* terdiri dari sensor LDR dan sensor ultrasonik. Sedangkan pada rangkaian proses terdiri dari arduino uno yang difungsikan sebagai penerima kondisi dari rangkaian *input* dengan sistem minimum agar dapat bekerja, serta pada rangkaian *output* terdiri dari LED, *buzzer* yang difungsikan sebagai tanda peringatan saat sistem akan memulai pengurasan, dan *solenoid valve*.

### 3.2 PERANCANGAN DAN PEMBUATAN *HARDWARE*

Perancangan *hardware* dalam simulasi alat pengurasan dan pengisian air dalam kolam renang menggunakan sensor LDR dan sensor ultrasonik berbasis Arduino Uno meliputi pembuatan rangkaian secara *schematic* dan perhitungan dari komponen yang akan digunakan. Pada perancangan *hardware* dimulai dengan pembagian blok sistem beberapa komponen dan mengintegrasikan dengan pusat kendali yaitu mikropengendali arduino uno. Proses perancangan *hardware* merupakan tahap penting pada pembuatan alat dalam penelitian ini. Perancangan *hardware* dimulai dengan menentukan komponen yang akan digunakan sesuai dengan perencanaan dan konsep yang telah dibuat. Langkah selanjutnya adalah pengumpulan komponen dan tahap perangkaian alat menjadi satu rangkaian yang membentuk sistem yang saling terintegrasi antara komponen satu dengan komponen yang lain.

#### 3.2.1 Perancangan Sistem Mikropengendali

Perancangan sistem mikropengendali dilakukan agar mikropengendali dapat bekerja sesuai dengan perencanaan dan perancangan alat dalam penelitian ini. Mikropengendali dalam penelitian ini menggunakan mikropengendali arduino uno. Mikropengendali arduino uno merupakan pusat kendali dari semua komponen yang terintegrasi dalam penelitian ini. Dalam mikropengendali terdapat dua perancangan, yaitu perancangan perangkat keras dan juga

perancangan perangkat lunak. Perancangan perangkat keras dilakukan untuk mengintegrasikan mikropengendali sebagai pusat kendali ke semua komponen yang terdapat dalam penelitian ini. Perancangan perangkat lunak dalam penelitian ini digunakan untuk memasukkan perintah kepada setiap komponen melalui mikropengendali arduino uno agar dapat bekerja sesuai dengan perancangan dalam penelitian ini. Pada perancangan perangkat lunak digunakan bahasa C sebagai perintah pada pusat kendali arduino uno agar dapat mengintegrasikan semua komponen. Perancangan pada mikropengendali menjadi sangat penting karena semua kinerja dari komponen dalam penelitian ini dikendalikan oleh mikropengendali arduino uno, jika terjadi kesalahan dalam perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak maka akan terjadi kegagalan dalam kerja dari alat dalam penelitian ini.

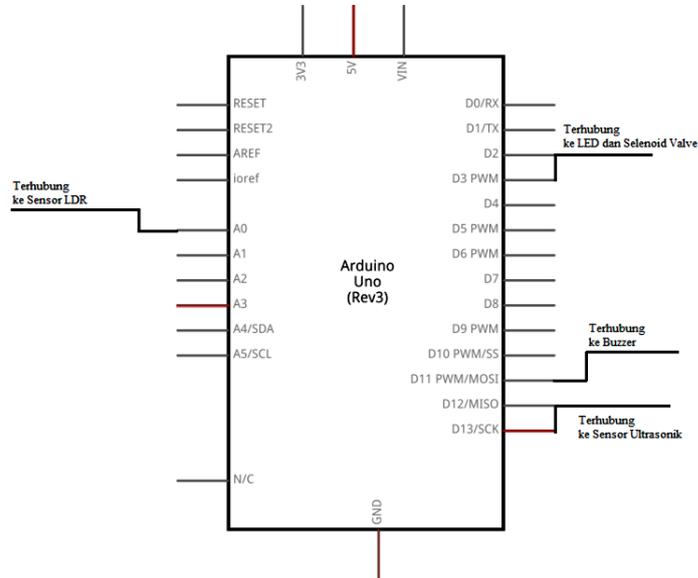
### 3.2.1.1 Perancangan Mini Sistem Mikropengendali Arduino Uno

Pada penelitian ini, perancangan sistem mikropengendali arduino uno adalah sebagai pusat kendali dari semua komponen. Arduino uno menggunakan bahasa C sebagai pengaturan untuk melakukan perintah pada komponen yang ada. Pada tabel 3.1 dapat dilihat spesifikasi mikropengendali arduino uno.

Tabel 3.1 Spesifikasi Arduino Uno

Nama	Spesifikasi
Mikropengendali	Atmega328
Operating Voltage	5V
Input Voltage	7-12 V (Rekommen)
Input Voltage	6-20 V (Limits)
I/O	14 pin (6 pin untuk PWM)
Arus	50 mA
Flash Memory	32 KB
Bootloader	SRAM 2 KB
EEPROM	1 KB
Speed	16 Mhz

Pada penelitian ini, tegangan masukan pada arduino uno yang digunakan sebesar 6 volt. Pada gambar 3.2 dapat dilihat rancangan arduino uno yang terhubung dengan semua komponen dan perangkat yang terintegrasi dengan arduino uno sebagai pusat kendali.



Gambar 3.2 Koneksi Pin Arduino dengan Perangkat yang Terhubung

Penggunaan arduino uno pada penelitian ini adalah karena jumlah PIN yang sesuai dan dapat mendukung maupun mengintegrasikan komponen-komponen dalam penelitian ini. Koneksi arduino terhadap perangkat yang terhubung dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Koneksi Arduino terhadap Perangkat yang Terhubung

No	Pin	Perangkat
1	A0	Sensor LDR
2	2/PD2	LED dan <i>solenoid valve</i>
3	3/PD3	LED dan <i>solenoid valve</i>
4	11/PB3	<i>Buzzer</i>
5	12/PB4	Sensor Ultrasonik ( <i>Echo</i> )
6	13/PB5	Sensor Ultrasonik ( <i>Trigger</i> )

### 3.2.2 Perancangan Sistem Sensor

Perancangan alat pada penelitian ini menggunakan sensor LDR dan sensor ultrasonik. Sensor ini digunakan sebagai perintah untuk membuka atau menutup *solenoid valve*.

#### 3.2.2.1 Perancangan Sistem Sensor LDR

Pada perancangan sistem kekeruhan menggunakan sensor yaitu dengan LED pada sisi kirim dan sensor LDR pada sisi terima. Rancang sistem yang diterapkan untuk sensor LDR pada penelitian ini yaitu sensor LDR akan memberikan respon selanjutnya saat intensitas cahaya terima ataupun nilai ADC pada LDR terhadap cahaya yang dipancarkan oleh LED bernilai  $\geq 260$ . Ketika intensitas cahaya terima LDR bernilai  $\geq 260$  menandakan bahwa kondisi air mengalami kekeruhan, dan akan mengirimkan informasi kepada mikropengendali yang kemudian akan diproses untuk perintah kerja selanjutnya. Sedangkan pada saat intensitas cahaya terima LDR bernilai  $\leq 259$  maka alat tidak akan memberikan respon apapun untuk kerja selanjutnya, yang berarti bahwa kondisi air dalam keadaan jernih. Sensor tersebut diletakkan pada dasar kolam karena semakin dasar maka intensitas cahaya terima LDR semakin rendah sehingga nilai ADC pada LDR semakin besar yang berarti air dalam kondisi keruh. Nilai *Analog Digital Converter* (ADC) yang digunakan pada sensor bernilai 260 didapat dari rumus pada persamaan 3.1.

$$ADC = \frac{ADC \text{ max} \times \text{tegangan terbaca}}{\text{tegangan sumber}} \dots\dots\dots \text{(persamaan 3.1)}$$

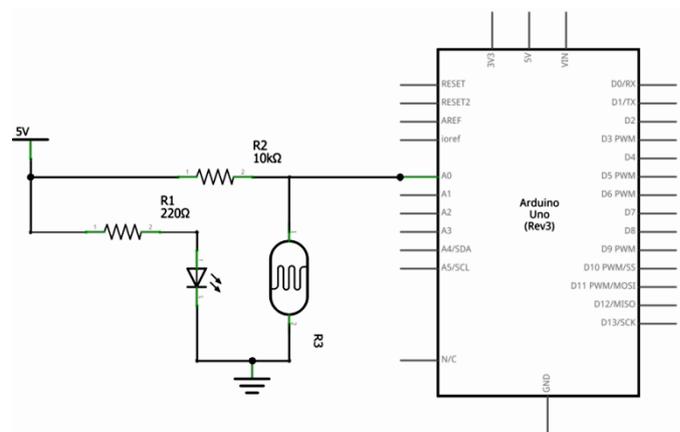
$$ADC = \frac{1024 \times 1,274}{5}$$

$$ADC = 260,92$$

Pada board arduino uno telah dilengkapi dengan *feature* ADC yang terintegrasi didalamnya. Pada *board* arduino terdapat enam pin analog yaitu mulai dari A0 hingga A5. Huruf A pada awal nama pin menandakan pin tersebut dapat digunakan untuk mengolah sinyal analog. Seberapa tepat nilai *signal* analog yang dipetakan secara digital, ditentukan oleh seberapa resolusi ADC. Semakin besar resolusi ADC, maka semakin mendekati nilai analog dari *signal* tersebut. Untuk

resolusi ADC pada *board* arduino uno ialah 10 bit yang berarti mampu memetakan hingga 1024 discrete analog level (nilai ADC max). Dari persamaan 3.1 dapat diketahui nilai ADC pada saat sensor LDR mendeteksi kekeruhan adalah sebesar 260,92 dari tegangan LDR 1,274V. Berdasarkan nilai perhitungan ADC tersebut, pada saat pengujian kekeruhan air dengan sensor LDR didapatkan nilai 260 yang sudah cukup menandakan bahwa air sedang dalam kondisi keruh.

Pada gambar 3.3 dapat dilihat rangkaian sensor LDR sebagai indikator kekeruhan air pada saat melakukan tindakan setelah informasi diproses pada mikropengendali.



Gambar 3.3 Rangkaian Sensor LDR

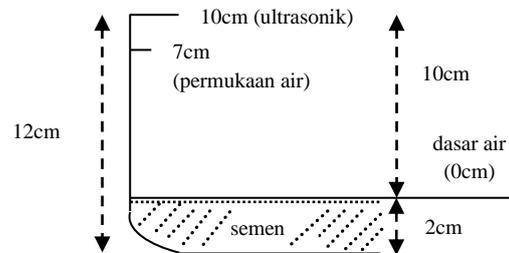
Pada rangkaian sensor LDR memakai rangkaian pembagi tegangan, apabila sensor LDR nilai resistansi LDR sebesar  $500\Omega$ , maka tegangan yang masuk ke arduino adalah sebesar 0,24 volt. Dari persamaan :

$$\begin{aligned} V_{\text{arduino}} &= \frac{V_{\text{out LDR}}}{\text{Resistor Total}} \times V_{\text{sumber}} \\ &= \frac{500}{(10k+500)} \times 5v = 0,24 \text{ volt} \quad \dots\dots\dots(\text{persamaan 3.2}) \end{aligned}$$

### 3.2.2.2 Perancangan Sistem Sensor Ketinggian Air

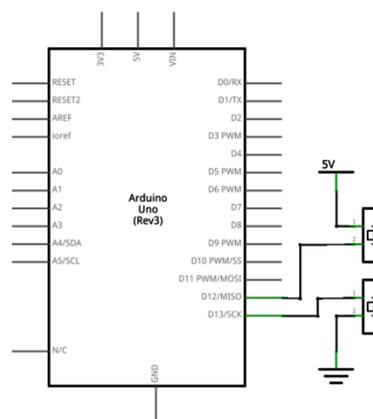
Pada perancangan sistem sensor sebagai pendeteksi ketinggian air digunakan sensor ultrasonik. Sensor diletakkan diatas permukaan kolam dengan posisi menghadap kebawah dasar kolam Kaki trigger pada sensor ultrasonik terhubung dengan pin digital 13 (PB5) dan kaki echo

terhubung dengan pin digital 12 (PB4) pada mikropengendali arduino uno. Ketinggian kolam adalah 12cm dengan 2cm dari dasar kolam diberikan material semen supaya air hasil pengurasan atau pengisian dapat terkuras dan terisi semua. Ilustrasi kolam renang yang akan dirancang dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 Perancangan Kolam Renang

Rancang sitem yang diterapkan untuk sensor ultrasonik pada penelitian ini yaitu sensor ultrasonik akan menerima perintah kerja pada saat sensor LDR bekerja. Pada saat tinggi air 0cm (10 cm dari sensor ultrasonik ke dasar air) maka sensor ultrasonik memberikan perintah selanjutnya kepada *solenoid valve* 1 untuk tertutup (kondisi pengurasan berhenti). Kemudian solenoid valve 2 akan terbuka (kondisi pengurasan air), jika tinggi air sudah mencapai 7 cm (3cm dari sensor ultrasonik ke permukaan air) maka sensor ultrasonik mengirimkan perintah kepada *solenoid valve* 2 untuk tertutup (kondisi pengisian air berhenti).

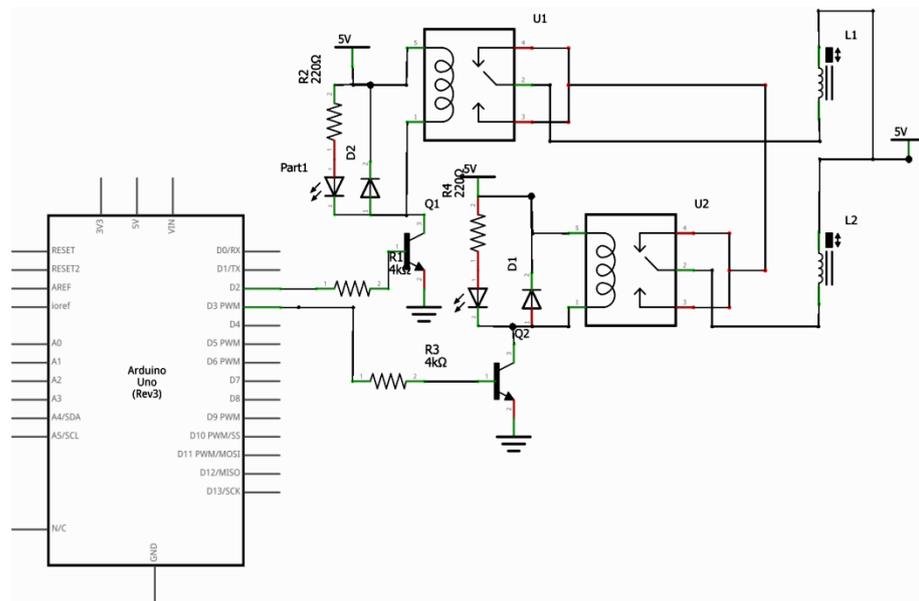


Gambar 3.5 Koneksi Sensor Ultrasonik ke Pin Arduino

### 3.2.3 Perancangan Sistem *Solenoid Valve*

Pada perancangan sistem *solenoid valve* difungsikan sebagai katub buka dan tutup pada saat sistem alat akan melakukan proses pengurasan maupun proses pengisian air. *Solenoid valve* di letakkan pada ujung dasar dari *prototype* alat pengujian tugas akhir ini.

Rancang sitem yang diterapkan untuk *solenoid valve* pada penelitian ini yaitu *solenoid valve* akan menerima perintah kerja bersamaan pada saat sensor LDR atau sensor ultrasonik bekerja. *Solenoid valve* 1 akan mulai bekerja(katub terbuka) ketika sensor LDR mendeteksi kekeruhan air dengan indikator LED merah menyala dan buzzer bunyi berulang, pada kondisi ini *selenoid valve* 1 difungsikan sebagai sistem pengurasan air. Sedangkan *solenoid valve* 2 akan mulai bekerja (katub terbuka) ketika sensor ultrasonik mendeteksi ketinggian air 0 cm maka *solenoid valve* 1 berhenti bekerja dengan indikator LED hijau menyala, pada kondisi ini *solenoid valve* 2 difungsikan sebagai sistem pengisian air. *Solenoid valve* 2 akan berhenti bekerja apabila sensor ultrasonik mendeteksi ketinggian air 7 cm dari sensor tersebut.

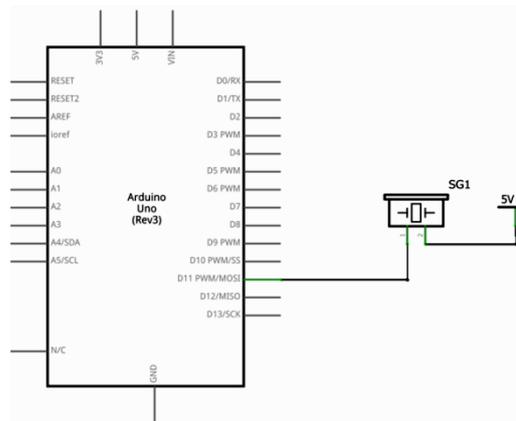


Gambar 3.6 Rangkaian *Solenoid*

### 3.2.4 Perancangan Sistem Buzzer

Pada simulasi alat penguras dan pengisi air dalam kolam renang otomatis ini digunakan *buzzer*. Fungsi *buzzer* pada simulasi alat ini adalah hanya sebagai

alarm atau dianalogikan sebagai peringatan bahwa air kolam renang akan dilakukan pengurasan. *Buzzer* akan bekerja pada saat sensor LDR mendeteksi kekeruhan air, dan *solenoid valve* 1 akan terbuka. *Buzzer* memiliki dua buah kaki dimana kaki pertama terhubung ke port pin digital 11 (PB3) pada mikropengendali arduino uno, sementara kaki kedua terhubung ke catu daya dengan tegangan sebesar 5 volt. Rangkaian *buzzer* ditunjukkan pada gambar 3.7.



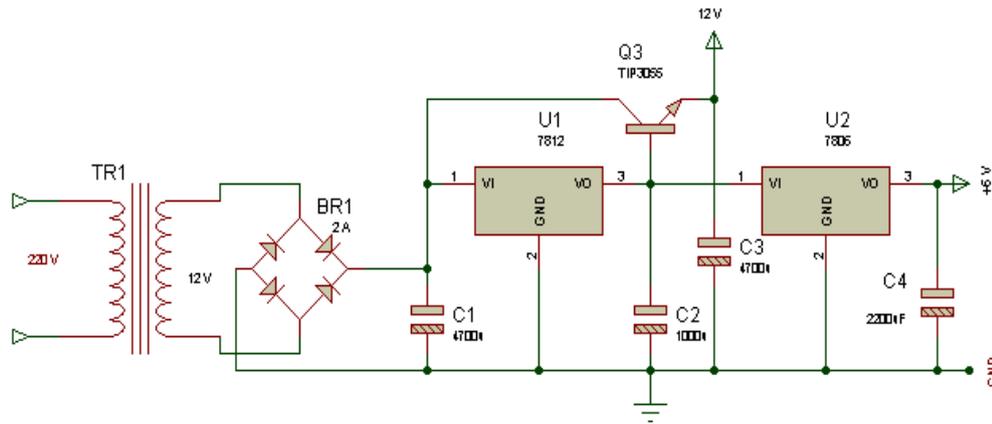
Gambar 3.7 Koneksi Buzzer ke Pin Arduino

Pada saat sensor LDR mendeteksi kekeruhan air, maka *buzzer* akan berbunyi berulang selama proses pengurasan air berlangsung sebagai alarm penanda bahwa air dalam kolam renang sedang dikuras.

### 3.3 PERANCANGAN CATU DAYA

Penggunaan catu daya dalam simulasi alat penguras dan pengisi air dalam kolam renang otomatis ini merupakan sumber tegangan yang berfungsi men-*supply* seluruh tegangan pada rangkaian agar alat dapat bekerja. Adapun tegangan yang dibutuhkan untuk men-catu keseluruhan rangkaian adalah sebesar 6 volt dan 12 volt. Tegangan keluaran 6 volt ini diperoleh dari penggunaan regulator 7806 sedangkan tegangan keluaran 12 volt diperoleh dari penggunaan regulator 7812. Perancangan dari catu daya ini terdiri dari beberapa bagian yaitu blok *transformator* yang mempunyai fungsi untuk mengubah tegangan *Alternating Current* (AC) menjadi tegangan *Dirrect Current* (DC), Kemudian blok *rectifier* yang berfungsi sebagai penyearah arus, serta blok *filter* dengan fungsi sebagai penyaring tegangan yang naik turun agar dengan adanya *filter* dapat mengurangi tegangan *ripple*, dan blok regulator yang berfungsi menghasilkan tegangan 6 volt yang dibutuhkan oleh sistem kerja mikropengendali

arduino uno dan tegangan 12 volt untuk penggunaan *solenoid valve*. Blok catu daya ditunjukkan pada gambar 3.8.

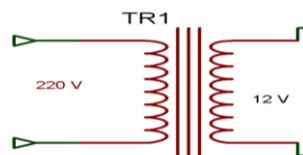


Gambar 3.8 Blok Diagram Catu Daya

Berdasarkan gambar 3.8 catu daya memberikan tegangan keluaran sebesar 12 volt dan 6 volt yang difungsikan untuk dapat men-*supply* seluruh rangkaian alat. Rangkaian catu daya terdiri dari beberapa bagian, yaitu :

### 3.3.1 *Transformer*

Transformator atau yang lebih dikenal dengan istilah *trafo* merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk menaikkan dan menurunkan tegangan sesuai dengan kebutuhan dari rangkaian. *Trafo* yang digunakan pada rangkaian adalah trafo step down, yang digunakan untuk menurunkan tegangan *Alternating Current* (AC) sebesar 220 volt tegangan PLN menjadi tegangan keluaran *Dirrect Current* (DC) sebesar 12 volt. Simbol *trafo* ditunjukkan pada gambar 3.9.



Gambar 3.9 Simbol *Trafo*

### 3.3.2 *Rectifier*

*Rectifier* atau penyearah berfungsi sebagai komponen yang mengubah tegangan *Alternating Current* (AC) menjadi tegangan *Dirrect Current* (DC).

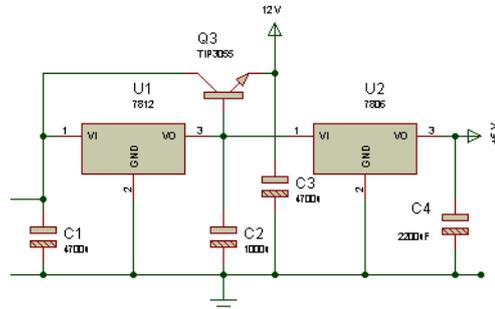
Pada umumnya penyearah gelombang dibedakan menjadi dua, yaitu penyearah setengah gelombang dan penyearah gelombang penuh.

### 3.3.3 Filter

Filter merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk mengurangi tegangan *ripple* atau tegangan naik turun akibat arus yang tidak stabil pada bagian *output* di penyearah gelombang penuh, dimana semakin besar nilai filter yang digunakan maka nilai tegangan ripple akan semakin menurun. Dalam rangkaian catu daya ini menggunakan *filter* kapasitor. Dalam hal ini besarnya presentasi (%) dari tegangan *ripple* yang terdapat pada suatu sistem merupakan perbandingan antara tegangan *ripple* dan tegangan *Direct Current* (DC) dari suatu sistem.

### 3.3.4 IC Regulator

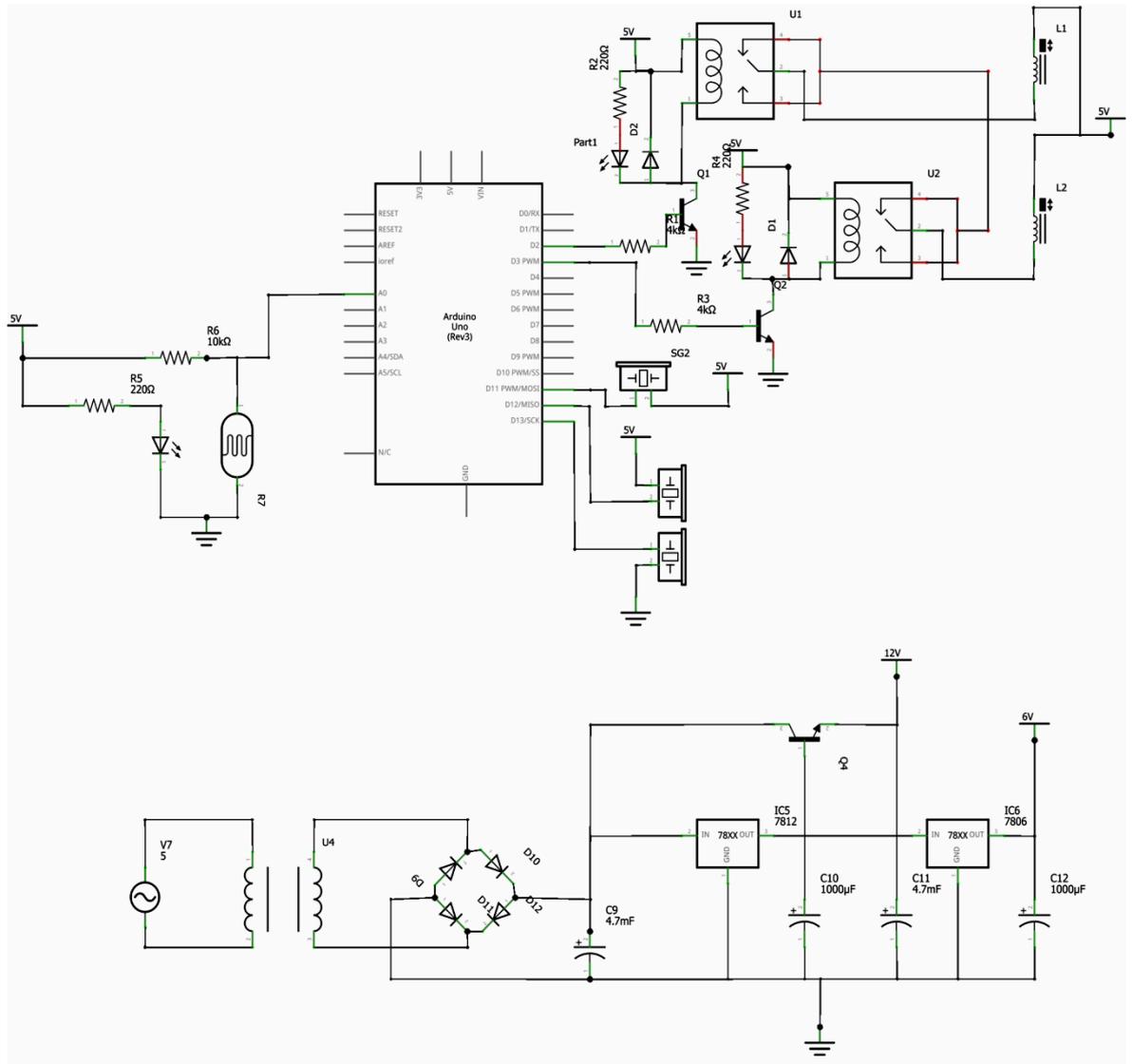
Pada catu daya ini digunakan IC Regulator yang berfungsi memberikan tegangan keluaran yang sesuai dan stabil. IC Regulator yang digunakan adalah LM 7812 dan LM7806 yang berfungsi mengubah tegangan menjadi 12 volt dan 6 volt. Rangkaian regulator dapat dilihat pada gambar 3.10.



Gambar 3.10 Rangkaian Regulator 7812 dan Regulator 7806

## 3.4 RANGKAIAN KESELURUHAN

Rangkaian keseluruhan pada alat dalam tugas akhir ini merupakan rangkaian yang terintegrasi antara komponen yang satu dengan komponen yang lainnya dengan pusat kendali yaitu mikropengendali arduino uno. Rangkaian secara keseluruhan meliputi komponen tanpa menggunakan miniatur atau perangkat kolam renang tambahan. Rangkaian keseluruhan pada sistem alat pengurusan dan pengisian air dalam kolam renang menggunakan sensor LDR dan sensor ultrasonik berbasis Arduino Uno ditunjukkan pada gambar 3.11.



Gambar 3.11 Rangkaian Keseluruhan

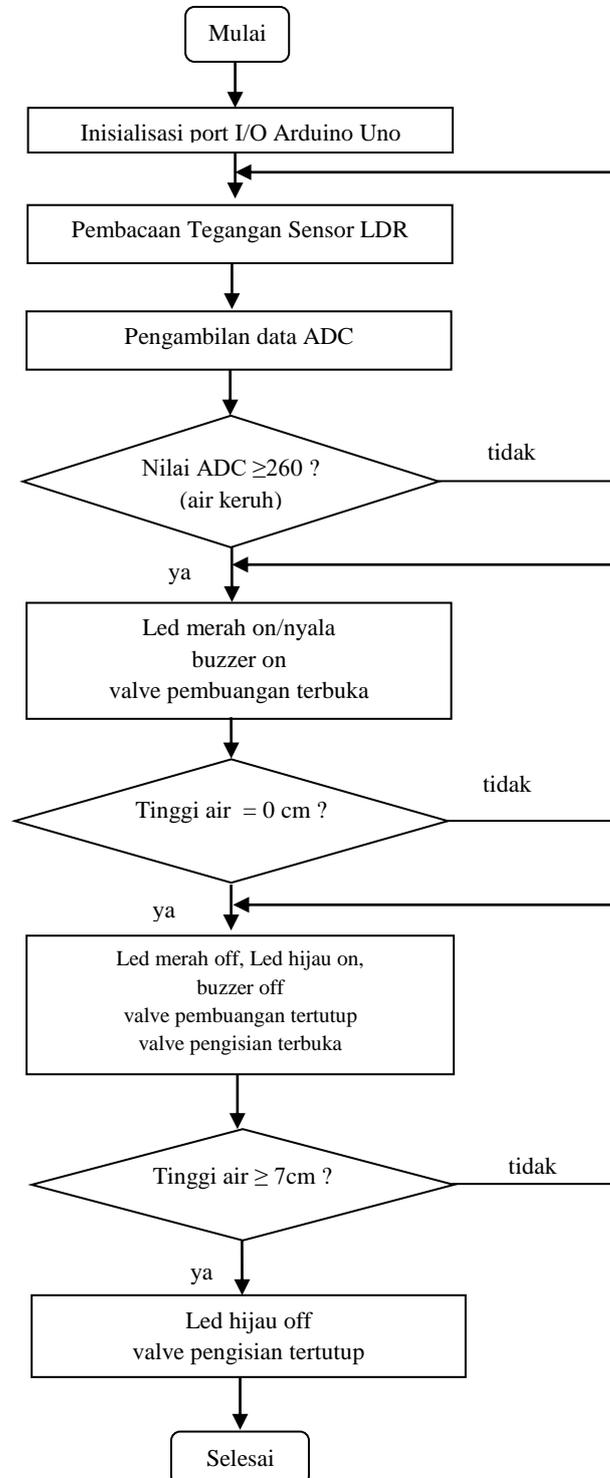
### 3.5 PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SOFTWARE

Pada sub bab perancangan pembuatan *software* adalah perancangan pembuatan program dengan menggunakan bahasa arduino yang akan di masukkan ke dalam mikropengendali arduino uno sebagai perintah agar semua komponen dan blok sistem dalam penelitian ini dapat bekerja sesuai perancangan dan konsep kerja alat dalam penelitian ini.

#### 3.5.1 *Flowchart* Rangkaian Pengendali Utama

Pada gambar 3.12 merupakan *flowchart* pada rangkaian pengendali utama. Rangkaian pengendali utama merupakan inti dari suatu kerja sistem. Dalam *flowchart* yang ditampilkan pada gambar 3.12 dapat dilihat sistem kerja dari

keseluruhan alat dari awal sampai dengan hasil yang diharapkan dalam penelitian ini. Rancangan *flowchart* pembuatan program dapat dilihat pada gambar 3.12.



Gambar 3.12 *Flowchart* Program

Pada gambar 3.12. *flowchart* program bisa dijelaskan dimana proses-proses atau instruksi kerja dari sebuah program yang akan dijalankan. Pembuatan program ditunjukkan pada gambar 3.12 dalam sebuah *flowchart* bekerja ketika program dimulai dengan melakukan inisialisasi *port input* dan *output* yang terhubung pada mikropengendali arduino uno. Dalam inisialisasi *port – port* yang terhubung dengan mikropengendali arduino uno dijelaskan apakah *port – port* tersebut telah terhubung dan siap untuk digunakan. Kemudian program pada sensor LDR apabila mendeteksi kekeruhan air maka akan melakukan pembacaan nilai ADC yang dapat ditampilkan pada *serial monitor software* arduino uno. Pada saat nilai  $ADC \geq 260$  menandakan bahwa air dalam kondisi keruh, kemudian akan meneruskan perintah untuk LED merah nyala, *buzzer* bunyi berulang, dan *valve* pembuangan terbuka. Pada saat melakukan pembuangan atau pengurasan air, sensor ultrasonik bekerja untuk mendeteksi ketinggian air selama proses pembuangan maupun proses pengisian air. Pada saat ketinggian air terdeteksi 0cm maka melakukan perintah untuk mematikan LED merah, *buzzer* mati, *valve* pembuangan tertutup dan kemudian LED hijau nyala, *valve* pengisian terbuka. Kemudian pada saat proses pengisian air, apabila sensor ultrasonik mendeteksi ketinggian air 7cm maka akan melakukan perintah untuk *valve* pengisian tertutup.

### 3.5.2 Program Alat Penguras dan Pengisi Air Kolam Renang

Pada program sistem alat penguras dan pengisi air kolam renang dalam penelitian ini menggunakan bahasa arduino yang akan dimasukkan ke dalam mikropengendali arduino uno pada blok sistem rangkaian utama.

#### 3.5.2.1 Program Inisialisasi *Port*

Inisialisasi program adalah sebagai pengenalan awal agar program dan perangkat yang digunakan dapat terintegrasi sesuai perancangan alat dalam penelitian ini. Berikut adalah inisialisasi program pada mikropengendali arduino uno :

```
#define echoPin 12 //inisialisai echo pin pada pin digital 12
#define initPin 13 // inisialisasi triger pin pada pin digital 13

unsigned long pulseTime = 0;
```

```
// variabel untuk membaca pulsa
int TINGGI;
int BUANG = 2; // selenoid valve 1
int ISI = 3; // selenoid valve 2
int BAZER = 11; // buzzer
int KEKERUHAN;

void setup() {
// kode didalam kurung kurawal akan dijalankan satu kali
Serial.begin(9600);
// konfigurasi baudrate serial 9600 dengan kecepatan pengiriman
data 9600/ sec.

pinMode(initPin, OUTPUT); // setting output pada pin initPin
pinMode(echoPin, INPUT); //setting input untuk pin Echo
pinMode(BUANG, OUTPUT); //selenoid valve 1
pinMode(ISI, OUTPUT); // selenoid valve 2
pinMode(BAZER, OUTPUT); //buzzer
digitalWrite(BAZER, HIGH);
digitalWrite(BUANG, LOW);
digitalWrite(ISI, LOW);
}
```

Pada listing program diatas merupakan inisialisasi I/O yang digunakan pada simulasi sistem pengurusan dan pengisian air kolam renang. Pada tugas akhir ini komponen-komponen yang digunakan pada I/O adalah sensor ultrasonik, *selenoid valve 1*, *selenoid valve 2*, dan *buzzer*. Program untuk mengaktifkan *selenoid valve 1* yaitu `int BUANG = 2;` yang mengindasikan bahwa pada *selenoid valve 1* menggunakan pin digital 2. Untuk mengaktifkan *selenoid valve 2* yaitu `int ISI = 3;` yang mengindikasikan bahwa pada *selenoid valve 2* menggunakan pin digital 3. Program untuk mengaktifkan buzzer yaitu `int BAZER = 11;` dimana fungsi *buzzer* adalah sebagai alarm bahwa air akan dilakukan pengurusan. Perintah

program untuk komunikasi serial yaitu `Serial.begin(9600);` yang dimaksud 9600 adalah kecepatan transfer data dengan kecepatan 9600 *bit/sec*.

### 3.5.2.2 Program Sensor Ultrasonik

Pada sistem ketinggian air kolam renang dalam *prototype* ini adalah menggunakan sensor ultrasonik.

```
void ULTRA()
{
    digitalWrite(initPin, HIGH);    //initPin on
    delayMicroseconds(10);         //delay 1 detik
    digitalWrite(initPin, LOW);    //initPin off

    pulseTime = pulseIn(echoPin, HIGH);
    Serial.print("AIR = ");
    TINGGI = pulseTime / 58, DEC;
    //lcd.print(pulseTime / 58, DEC);
    Serial.print(TINGGI);
    Serial.print(" cm ");

}
```

Program diatas adalah program untuk mengaktifkan kaki *trigger* pada sensor ultrasonik untuk membaca ketinggian air, kemudian akan ditampilkan pada *serial monitor* “tinggi” air dalam “*centimeter*”.

### 3.5.2.3 Program Sensor Kekeruhan Air

```
void KERUH()
{
    KEKERUHAN = analogRead(A0);
    delay (1000);
    Serial.print("NILAI ADC = ")
    //menampilkan nilai ADC di serial monitor.
    Serial.println(KEKERUHAN);
}
```

```
    delay (100);  
}
```

Program diatas merupakan program sensor kekeruhan air yang bekerja berdasarkan sensor LDR pada pin analog0 (A0). Dengan *delay* selama 1 detik pembacaan nilai tingkat kekeruhan, kemudian dilanjutkan pada *serial monitor* yang akan menampilkan nilai ADC (kekeruhan air) dengan *delay* 0,1 detik.

#### 3.5.2.4 Program Selenoid Valve

```
void loop() // fungsi yang dijalankan berulang  
{  
  ULTRA();  
  KERUH();  
  delay (100);
```

Fungsi *void loop* diatas akan dijalankan setelah fungsi void setup selesai. Setelah dijalankan satu kali, fungsi tersebut akan secara terus menerus dijalankan sampai catu daya (*power*) dilepaskan. Fungsi *void loop* tersebut bekerja pada sensor pendeteksi ketinggian air dan sensor pendeteksi kekeruhan air dengan *delay* 0,1 detik untuk menjalankan perintah selanjutnya.

```
//----- BUANG -----  
if (KEKERUHAN >= 260)  
{  
  digitalWrite (BUANG, HIGH);  
  do  
  {  
    ULTRA();  
    digitalWrite (BAZER, LOW);  
    delay (1000);  
    digitalWrite (BAZER, HIGH);  
    delay (1000);  
  }while (TINGGI ≤ 10 );  
  digitalWrite (BUANG, LOW);
```

```
//digitalWrite(BAZER,HIGH);  
delay(3000);
```

Pengertian dari program diatas yaitu apabila sensor kekeruhan air melebihi sama dengan nilai ADC 260, maka led merah menyala, *solenoid* 1 (BUANG) pada pin digital2 terbuka, *buzzer* bunyi berulang-ulang dengan delay bunyi 1 detik dan *delay buzzer* berulang 1 detik. Ketika tinggi air  $\leq 0$ cm (10cm dari sensor ultrasonik ke dasar air), maka *solenoid* 1 (BUANG) tertutup.

```
//----- ISI -----  
digitalWrite(ISI,HIGH);  
do  
{  
  ULTRA();  
  delay(500);  
}while (TINGGI >= 3);  
digitalWrite(ISI,LOW);  
delay(1000);  
}  
}
```

Pengertian dari program pengisian air diatas yaitu pada saat *solenoid* 2 (ISI) pada pin digital3 terbuka, selanjutnya program mengeksekusi jika tinggi air lebih dari sama dengan 7cm (3cm dari ultrasonik ke permukaan air) maka *solenoid* 2 (ISI) tertutup.