

## **BAB III**

### **PEMBAHASAN**

#### **3.1. Tinjauan Umum Alat**

Alat yang penulis buat secara umum terdiri dari beberapa komponen perangkat keras (*hardware*), serta perangkat lunak (*software*) yang saling berhubungan satu sama lain.

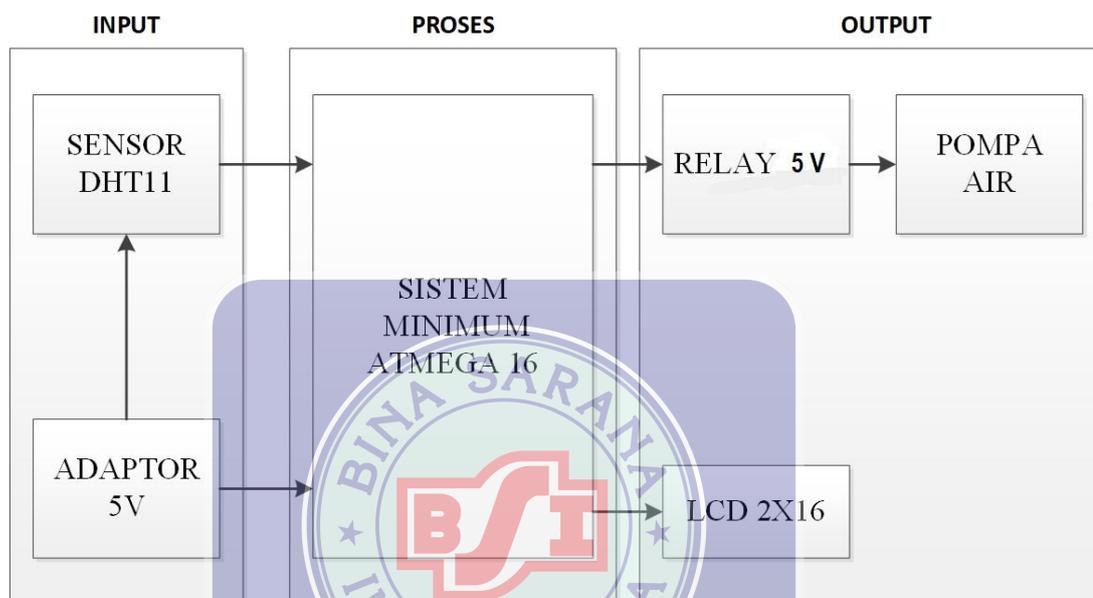
Komponen dalam alat ini meliputi Mikrokontroler ATmega16 sebagai alat kendali utama dari alat ini. Input dari alat ini berupa sensor DHT 11 digunakan untuk membaca atau mengukur kelembapan dan suhu ruangan sedangkan outputnya yaitu LCD 16x2 yang berfungsi sebagai media informasi dari keadaan suhu dan kelembapan ruangan. Dan relay yang berfungsi sebagai saklar otomatis dari pompa air, namun untuk prototype penulis menggunakan pompa aquarium sebagai simulasi. Selain itu, terdapat juga komponen elektronika lain sebagai pendukung rangkaian sehingga alat dapat berfungsi dengan baik.

Pompa air akan bekerja ketika sensor DHT11 mendeteksi kelembapan pada tanaman hidroponik mulai berkurang melebihi batas yang sudah di tentukan oleh penulis, dan sensor mengirimkan data kepada mikrokontroller, data tersebut akan diproses oleh mikrokontroller untuk diteruskan sebagai perintah agar relay menghidupkan motor pompa air. Selama sensor mengirim data atau sinyal *high* ke mikrokontroller, selama itu juga motor pompa air akan tetap menyala dan bergerak.

Dan pompa air akan mati jika sensor DHT11 mendeteksi kelembapan pada tanaman hidroponik mulai memenuhi syarat kelembapan yang sudah di tentukan oleh penulis dan sensor mengirimkan logika *low* kepada mikrokontroller, mikrokontroller

akan menerima dan memproses input tersebut kemudian mengirim perintah agar relay menghentikan atau mematikan kerja motor pompa air yang sedang menyala. Demikian penjelasan umum mengenai alat yang penulis buat.

### 3.2. Blok Diagram Alat



Gambar III.1.  
Blok Diagram Alat

Penjelasan dari blok diagram alat adalah sebagai berikut :

#### 1. *Input*

Komponen *input* ini merupakan komponen masukan yang akan diproses.

Komponen *input* ini terdiri dari:

##### a. Adaptor 5V

Adaptor yang mempunyai tegangan 12V yang diinputkan melalui IC 7805 menjadi 5V. Tegangan 5 Volt yang merupakan masukan komponen yang dialirkan kedalam sistem minimum, sensor DHT11.

b. Sensor DHT11

Sensor DHT11 berfungsi sebagai pendeteksi keadaan kelembaban udara/ruangan.

2. Proses

Proses merupakan komponen utama yang berfungsi sebagai pengelola data yang diterima dari masukan yang kemudian akan menghasilkan *output*. Dalam proses ini penulis menggunakan sistem minimum mikrokontroler Atmega16.

3. *Output*

*Output* merupakan keluaran dari semua proses yang telah dijalankan. *Output* yang dihasilkan yaitu:

a. Relay

Dalam perancangan ini relay akan bekerja sebagai saklar untuk menghidupkan atau mematikan motor pompa air secara otomatis berdasarkan perintah dari mikrokontroler.

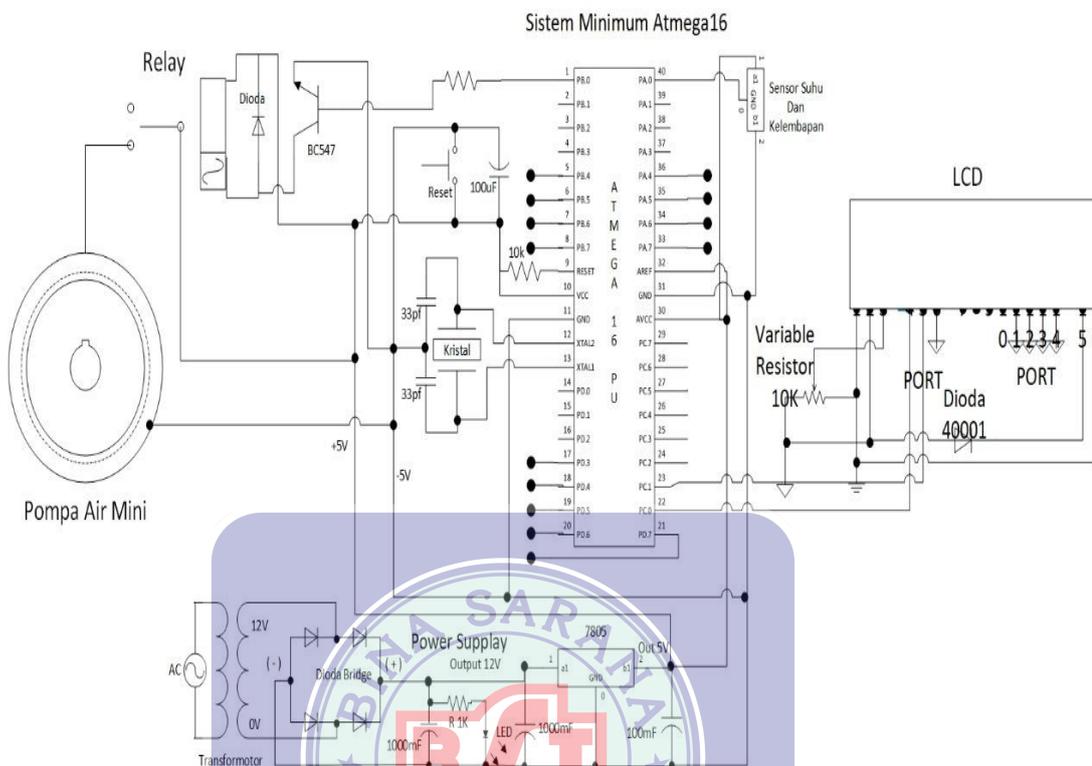
b. Motor Pompa Air

Berfungsi sebagai komponen yang mengalirkan air dari bak penampungan menuju pipa-pipa tanaman hidroponik.

c. LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD berfungsi sebagai penampil informasi berupa tulisan atau huruf sesuai dengan keinginan (yang sudah disesuaikan pada program) untuk menaampilkan hasil data dari input.

### 3.3. Skema Rangkaian



Gambar III.2.  
Skema Rangkaian Alat

Penjelasan skema rangkaian alat adalah sebagai berikut :

Rancangan ini adalah sistem keamanan yang menggunakan mikrokontroler Atmega16 sebagai pusat pemroses data, DHT11 sebagai sensor kelembaban, dan rangkaian elektronika lain sebagai pendukung sistem.

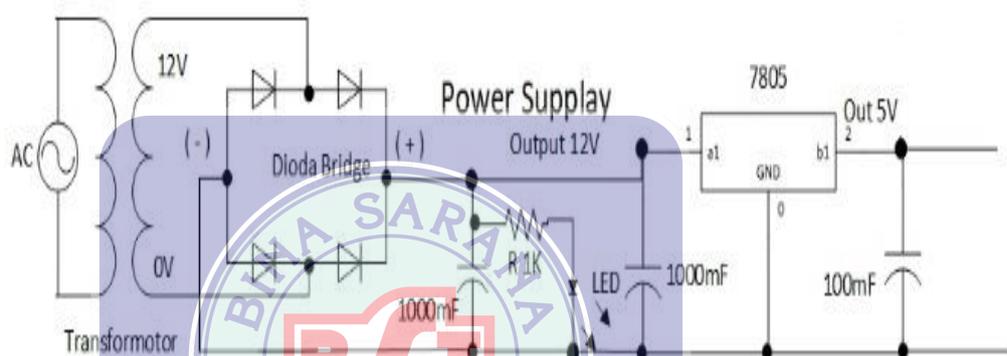
Untuk mengaktifkan rangkaian, hubungkan kabel *power* pada tegangan AC 220 Volt dan akan diturunkan tegangannya dengan trafo *step down* menjadi AC 12 Volt, dioda *bridge* akan merubah arus menjadi DC 12 Volt, diregulasi oleh IC 7805 sehingga menghasilkan output arus DC sebesar 5 volt, jika LED indicator hidup maka alat tersebut siap bekerja.

Untuk mensimulasikan alat ini yaitu dengan cara jika sensor DHT11 membaca kelembaban udara pada tanaman hidroponik berkurang melebihi batas

yang sudah ditentukan oleh penulis maka motor pompa air aquarium akan menyala dan air akan mengalir kedalam pipa tanaman hidroponik. Dan jika kelembabannya sudah memenuhi syarat maka motor pompa air akan mati dengan sendirinya, ini pun untuk menghemat pengeluaran listrik bulanan kita.

### 3.4. Cara Kerja Alat

#### 1. Catu Daya

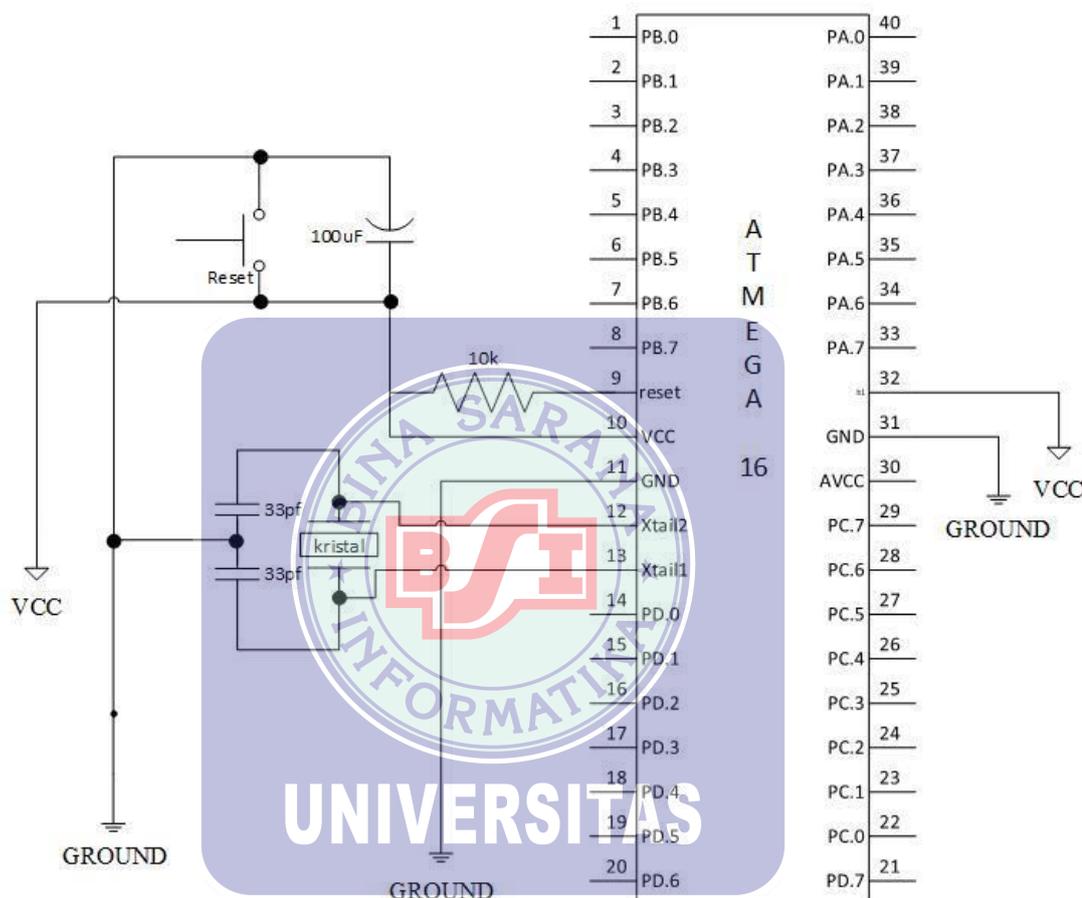


Gambar III.3  
Rangkaian Catu Daya

Pada rangkaian catu daya diberi tegangan dengan AC 220 Volt yang tegangannya diturunkan dengan *trafo step down* 1A AC 12 Volt dan akan terhubung dengan dioda *bridge*. Dioda *bridge* ini berfungsi sebagai penyearah arus dari arus AC menjadi arus DC. Setelah melewati dioda *bridge* tegangan masuk kedalam kapasitor *elco*. Kapasitor ini berfungsi sebagai penyaring agar *noise* pada tegangan bisa berkurang kemudian tegangan masuk kedalam IC Regulator 7805. Dalam IC ini terdapat tiga buah kaki, yang pertama sebagai *input* tegangan dari dioda *bridge*, kaki kedua atau yang terdapat ditengah terhubung ke *ground* dan kaki yang ketiga sebagai *output* yang menghasilkan tegangan +5Volt, tegangan keluaran dari kaki IC regulator 7805 difilterisasi kembali dengan kapasitor. Di dalam catu daya terdapat LED untuk indikator yang menandakan bahwa catu daya bekerja dengan baik. Resistor yang

terhubung dengan LED berfungsi untuk mengurangi arus yang masuk ke kaki LED agar LED tidak rusak.

## 2. Sistem Minimum Mikrokontroler ATmega 16

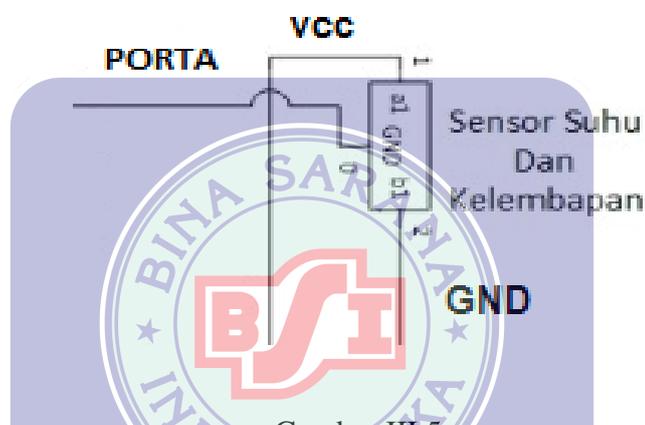


Gambar III.4  
Sistem Minimum

Rangkaian ini berfungsi sebagai pusat kendali dari seluruh sistem yang ada. Komponen utama rangkaian ini adalah mikrokontroler ATmega16. Pada mikrokontroler inilah semua program diisikan dan disimpan, sehingga rangkaian dapat berjalan sesuai dengan yang dikehendaki. Sistem minimum ini merupakan rangkaian yang hanya membutuhkan komponen dasar elektronika seperti kapasitor,

resistor, led, kristal dan mikrokontroler ATmega16 sebagai komponen utama. Sistem Mikrokontroler ATmega 16 disini terdiri dari 4 port yaitu, PORTA, PORTB, PORTC dan PORTD. PORTA di sini digunakan sebagai *input* untuk sensor DHT11. Sedangkan PORTC digunakan sebagai output untuk LCD. Kemudian, PORTB pada rangkaian alat ini digunakan sebagai *output* relay yang kemudian di teruskan untuk motor pompa air aquarium.

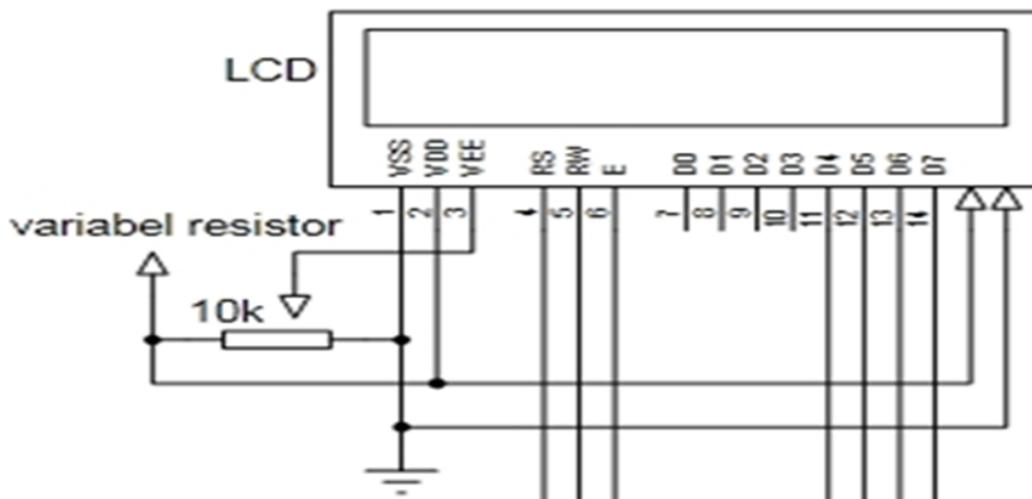
### 3. Sensor DHT11



Gambar III.5  
Skema Sensor DHT11

Pada rangkaian sensor DHT11 ini diberi tegangan 5 volt yang didapat pada *power supply*. Rangkaian ini berfungsi untuk membaca kelembapan pada tanaman hidroponik. Pada rangkaian ini kami menghubungkan pin yang ada di sensor DHT11 seperti pin 1 dihubungkan ke +5V lalu pin 2 dihubungkan ke pin 40 /PORTA.0 pada mikrokontroler atmega 16 dan pin 3 dihubungkan ke ground.

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



Gambar III.6  
Skema LCD

LCD berfungsi menampilkan tulisan atau huruf sesuai dengan program pada alat yang dibuat untuk menampilkan hasil data dari input yang kemudian diproses oleh Atmega16 dan menghasilkan output yang ditampilkan pada LCD.

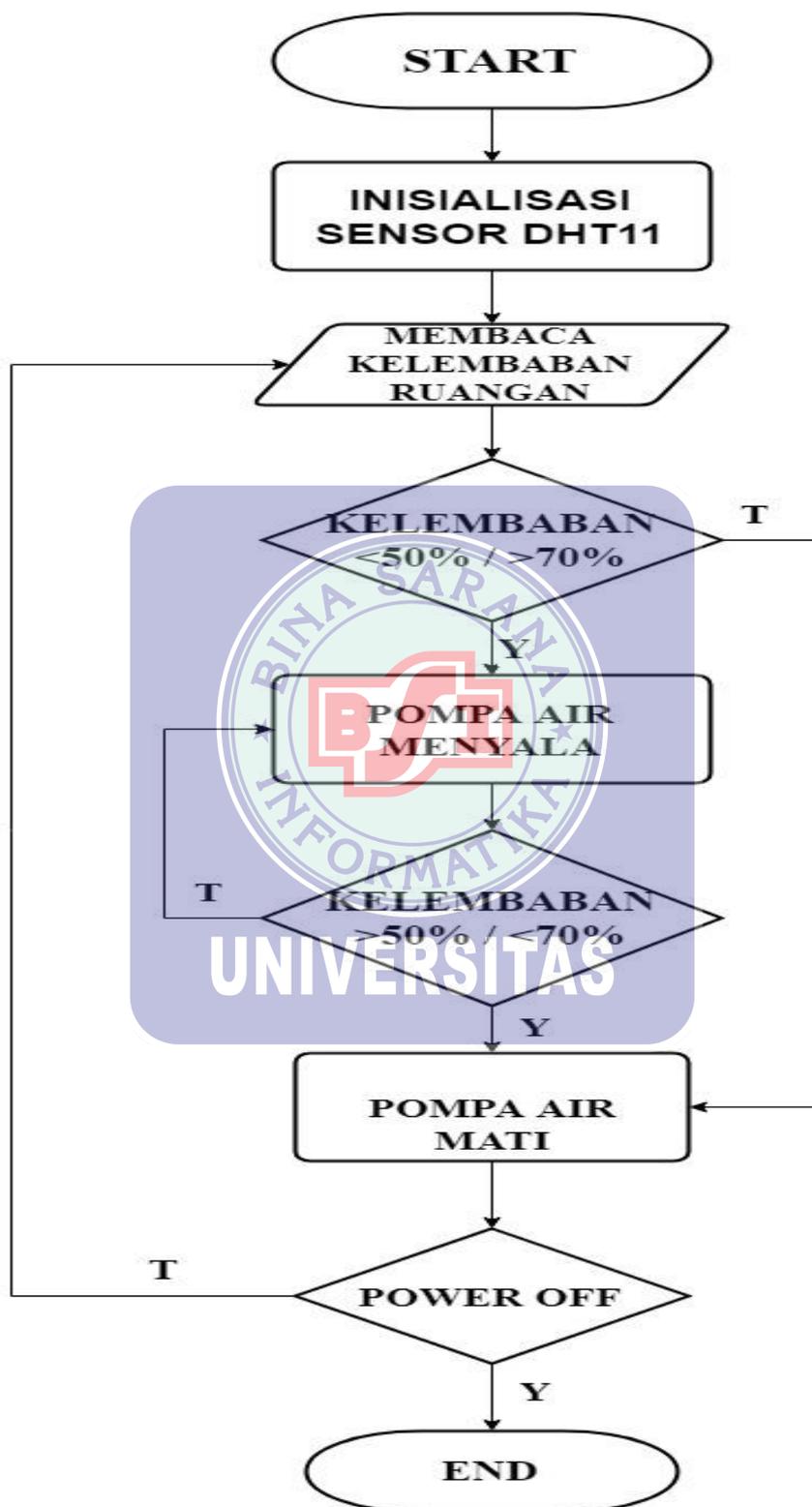
#### 5. Relay

Dalam rangkaian ini, relay digunakan sebagai saklar untuk mengatur nyala dari motor pompa air. Relay akan bekerja berdasarkan perintah yang dikirim oleh mikrokontroller sesuai dengan program yang telah dibuat oleh penulis.

#### 6. Pompa air

Penulis menggunakan bantuan mesin pompa air aquarium dalam prototype alat ini untuk mengalirkan air kedalam pipa-pipa pada tanaman hidroponik.

## 3.5. Flowchart Program

Gambar III.7  
Flowchart

### 3.6. Konstruksi Sistem (Coding)

Untuk menunjang kinerja *hardware* maka dilakukan konstruksi program secara detail yang meliputi:

#### 3.6.1. Inisialisasi

##### 1. Penyisipan Berkas

```
#include <mega16.h>

#include <stdlib.h>

#include <delay.h>

#include <stdio.h>

#include <alcd.h>
```

##### 2. Pendefinisian Makro

```
#define ADC_VREF_TYPE 0x00

// Read the AD conversion result
unsigned int read_adc(unsigned char adc_input)
{
    ADMUX=adc_input | (ADC_VREF_TYPE & 0xff);

    // Delay needed for the stabilization of the ADC input voltage
    delay_us(10);

    // Start the AD conversion
    ADCSRA|=0x40;

    // Wait for the AD conversion to complete
    while ((ADCSRA & 0x10)==0);

    ADCSRA|=0x10;

    return ADCW;
}
```

### 3. Pendefinisian variable

```
// Declare your global variables here

unsigned int udara;

float suhu,lembab;

unsigned char tampil[16];
```

### 4. Pendefinisian Untuk Output

```
void hidup(void)
{
PORTB.0=1;
}

void mati(void)
{
PORTB.0=0;
}
```

#### 3.6.2.Input

```
void baca_udara(void)
{
lcd_clear();

udara= read_adc(0);

suhu=(float)udara*500/1024;

lembab=(float)udara*500/450;//(udara*0.0405)-(udara*udara*0.0000028)-4);
```

### 3.6.3.Main Program

```

void main(void)
{
PORTA=0x00;

DDRA=0x00;

PORTB=0xFF;

DDRB=0xFF;

PORTC=0x00;

DDRC=0x00;

ACSR=0x80;

SFIOR=0x00;

ADMUX=ADC_VREF_TYPE & 0xff;

ADCSRA=0x87;

lcd_init(16);

```

### 3.6.4.Output

#### 1. LCD

```

lcd_gotoxy(0,0) ;

lcd_putsf("S U H U = ");

ftoa(suhu,0,tampil);//float to array, mengubah tipe data float ke tipe data array
yg akan ditampilkan di LCD

lcd_gotoxy(10,0) ;

lcd_puts(tampil);

```

```

lcd_gotoxy(14,0) ;

lcd_putchar(0xdf);//menampilkan karakter derajat

lcd_putsf("C");

delay_ms(100);

lcd_gotoxy(0,1) ;

lcd_putsf("LEMBAB = ");

ftoa(lembab,0,tampil);//float to array, mengubah tipe data float ke tipe data
array yg akan ditampilkan di LCD

lcd_gotoxy(8,1) ;

lcd_puts(tampil);

lcd_gotoxy(13,1) ;

lcd_putsf("%");

delay_ms(100);

```

2. Output untuk menghidupkan dan mematikan pompa

```

while (1)
{
    baca_udara();

    if(lembab>50 || lembab<70)
    {
        mati();
    }

    else if(lembab<50 || lembab>70)
    {
        hidup();
    }
}

```

### 3.7. Hasil Percobaan

#### 3.7.1. Hasil Percobaan Input

Hasil percobaan input pada rancang bangun otomatisasi pompa air pada hidroponik dengan sensor kelembaban udara ini mendapatkan hasil:

Tabel III.1  
Hasil Percobaan Input

NO	KELEMBABAN (%)	LCD
1	30	DATA MASUK
2	50	DATA MASUK
3	65	DATA MASUK
4	75	DATA MASUK

#### 3.7.2. Hasil Percobaan Output

Setelah dilaksanakan percobaan didapati bahwa output dari alat ini berfungsi dengan normal. Relay bekerja sesuai dengan perintah dari mikrokontroler.

Tabel III.2  
Hasil Uji Coba Output

NO	KELEMBABAN (%)	POMPA AIR
1	30	ON
2	50	OFF
3	65	OFF
4	75	ON

#### 3.7.3. Hasil Percobaan Keseluruhan

Berdasarkan hasil percobaan alat yang penulis buat dengan sensor kelembaban udara mendapatkan hasil keseluruhan seperti table berikut:

Tabel III.3  
Hasil Uji Coba Keseluruhan

NO	KELEMBABAN (%)	RELAY	POMPA AIR	LCD
1	30	ON	ON	DATA MASUK
2	50	OFF	OFF	DATA MASUK
3	65	OFF	OFF	DATA MASUK
4	75	ON	ON	DATA MASUK

