

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mengetahui kadar air tanah penting untuk berbagai kegiatan seperti pertanian, perencanaan konstruksi bangunan, pengeboran sumur, dan penentuan kualitas air tanah. Kadar air tanah dapat memberikan informasi tentang kelembaban tanah dan kemampuan tanah untuk menyimpan air, yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, stabilitas fondasi bangunan, dan kualitas air yang diambil dari sumber air tanah. Oleh karena itu, mengetahui kadar air tanah sangatlah penting dalam berbagai bidang, terutama dalam industri pertanian dan konstruksi.

Sistem pengontrolan kadar air tanah (Alat) ini berfungsi untuk menyiram tanaman secara otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah dan arduino uno. Berdasarkan RH tanah yang sudah di set sesuai kebutuhan tanaman, alat ini juga dilengkapi LCD (Liquid Cristal Display) yang dapat menampilkan kondisi tanah apakah lembab atau kering sesuai dengan pembacaan tanah dalam bentuk nilai pada LCD. Alat ini dilengkapi dengan pompa air guna menyiram tanaman, alat ini sangat bermanfaat bagi manusia sekarang ini, karena dengan alat ini manusia tidak perlu lagi menyiram tanaman secara manual setiap harinya, untuk itu alat ini bisa diaplikasikan pada manusia yang suka menanam tanaman di dalam ruangan atau di kebun kecil di depan teras rumah dan di tempat lain nya yang bersifat tertutup. Dengan latar belakang ini maka akan dirancangkan sebuah alat penyiram tanaman otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah kemudian diproses oleh arduino uno dan intruksikan kepada LCD untuk menampilkan nilai kelembaban tanah sesuai dengan RH tanah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang diangkat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang alat penyiram tanaman otomatis berbasis mikrokontroler ATmega 328P dengan sensor kelembaban tanah..
2. Bagaimana cara program alat penyiram tanaman otomatis berbasis mikrokontroler ATmega328p. Agar diketahui bahwa kadar air tanah berkisar antara 20 % hingga 50 % dari total volume tanah

2.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk memperoleh kadar air tanah yang optimal untuk pertumbuhan tanaman berkisar antara 21 % hingga 100 % dari total volume tanah (Menjadi spesifikasi pengontrolan)
2. Memudahkan manusia dalam memelihara tanaman.
3. Implementasi system (mini atur) penyiraman tanaman secara otomatis.

2.4 Pembatasan Masalah

Mengingat akan luasnya permasalahan yang terkait dalam penulisan tugas akhir ini penulis hanya akan membahas tentang:

1. Sistem pengontrolan kadar air tanah ini bekerja dengan mengukur kelembaban tanah berdasarkan ph tanah.
3. Alat ini tidak diterapkan pada ruangan terbuka.

2.5 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah penyusunan proyek akhir ini, maka penulis memberikan perincian dalam penyusunan yaitu sebagai berikut:

- Bab 1. Pendahuluan berisi latar belakang, alasan pemilihan judul, tujuan penulisan, pembatasan masalah, metode penulisan dan sistematika penulisan.
- Bab 2. Teori dasar yang berisi tentang teori-teori yang mendasari proyek ini, yaitu tentang mikrokontroler arduino uno dan sensor kelembaban dan tanah
- Bab 3. Pembahasan berisi perancangan system alat penyiram tanaman otomatis menggunakan arduino uno.
- Bab 4. Pengujian dan analisa alat penyiram tanaman otomatis menggunakan arduino uno.
- Bab 5. Penutup berisi kesimpulan dan saran

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Kajian Teori

Pengenalan Tanah

Tanah mempunyai peranan penting terhadap makhluk hidup dalam kehidupan sehari-hari. Tanah mendukung adanya kehidupan tumbuhan dengan menyediakan unsur hara dan air sekaligus penopang akar. Untuk manusia tanah sebagai tempat pijakan untuk hidup, lahan untuk hidup dan bergerak, dan sebagai keberlangsungan hidup manusia yang tempat kehadirannya, hidup manusia akan terbengkalai. Oleh karena itu, manusia sebagai makhluk hidup sangat berperan penting untuk memanfaatkan fungsi mutu tanah, agar tanah dapat terjaga, keutuhan kualitas maupun kuantitasnya.

Struktur tanah yang berongga-rongga juga menjadi tempat yang baik bagi akar untuk bernafas dan tumbuhan. Tanah juga menjadi habitat hidup berbagai mikroorganisme yang ada di bawah permukaan tanah. Bagi sebagian hewan yang hidup di darat, tanah menjadi lahan untuk hidup dan bergerak. Ilmu yang mempelajari berbagai aspek mengenai tanah dikenal sebagai ilmu tanah. Dari segi ilmu klimatologi, tanah memegang peran penting sebagai penyimpan air dan menekan erosi, meskipun tanah sendiri juga dapat mengakibatkan erosi.

warna tanah merupakan ciri utama yang paling mudah diingat. Warna tanah sangat bervariasi, mulai dari hitam kelam, coklat, merah bata, jingga, kuning, hingga putih. Selain itu, tanah dapat memiliki lapisan-lapisan dengan perbedaan warna yang kontras sebagai akibat proses kimia (pengasaman) atau pencucian (*bleaching*). Warna gelap juga disebabkan oleh kehadiran mangan, belerang, dan nitrogen. warna tanah kemerahan atau kekuningan biasanya disebabkan kandungan besi teroksidasi yang tinggi. Warna yang berbeda, terjadi karena pengaruh kondisi proses kimia pembentuknya. suasana aerobik/oksidatif menghasilkan warna yang seragam atau perubahan warna bertahap, sedangkan suasana anaerobik/reduktif membawa pada pola warna yang bertolol-tolol atau warna yang terkonsentrasi.

Satuan kelembaban tanah yang namun digunakan adalah RH, yaitu *relative humidity* atau kelembaban relatif. RH adalah satuan pengukuran yang merepresentasikan jumlah titik-titik air di udara pada suhu tertentu yang dibandingkan dengan jumlah maksimum titik-titik air yang dapat dikandung di udara pada suhu tersebut. RH dinyatakan dalam nilai presentase. Pada saat nilai kelembaban tanah 0-20% RH maka kondisi tanah tersebut pada keadaan tanah kering/udara bebas dan pada saat diatas 80% RH maka kondisi tanah tersebut pada keadaan tanah basah /di dalam air.

Kondisi tanah yang memiliki kapasitas air yang besar, membuat tanah semakin mudah mengantarkan listrik dengan nilai resistansinya kecil, sebaliknya apabila kondisi tanah memiliki kapasitas air yang sedikit dalam hal ini pada kondisi tanah kering, membuat tanah sangat sulit menghantarkan arus listrik dengan nilai resistansinya besar. Dengan demikian, semakin tinggi nilai kapasitas air pada tanah memiliki kelembaban tanah yang besar pula diakibatkan mudahnya tanah menghantarkan listrik pada saat tanah basah, sebaliknya semakin kecil nilai kapasitas air pada tanah memiliki nilai kelembaban tanah yang kecil pula dikarenakan tanah sukar menghantarkan listrik pada saat tanah kering atau tandus.

Sensor

a. Pengertian Sensor

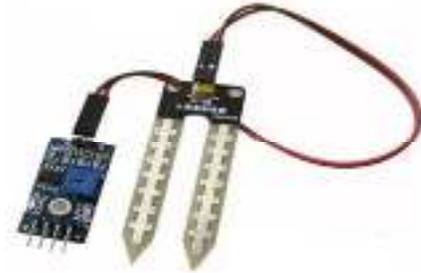
sensor adalah transduser yang berfungsi untuk mengolah variasi gerak, panas, cahaya atau sinar, magnetis, dan kimia menjadi tegangan serta arus listrik. Sensor merupakan komponen penting pada berbagai peralatan. Sensor juga berfungsi sebagai alat untuk mengetahui *magnitude*. Sensor sendiri sering digunakan dalam proses pengukuran. Sensor yang sering digunakan dalam berbagai rangkaian elektronik antara lain sensor cahaya atau sinar, sensor suhu, serta sensor tekanan

Kesensitivitas sensor akan menunjukkan seberapa jauh kepekaan sensor terhadap kuantitas yang diukur. sensitivitas sering juga dinyatakan dengan bilangan yang menunjukkan perubahan keluaran dibandingkan unit perubahan masukan. Beberapa sensor dapat memiliki kepekaan yang dinyatakan dengan satu volt per derajat, yang berarti perubahan satu derajat pada masukan akan menghasilkan perubahan satu volt pada keluarannya.

b. Sensor kelembaban tanah

sensor kelembaban tanah yang digunakan yaitu sensor kelembaban tanah yang mampu mengukur kelembaban suatu tanah. cara menggunakannya cukup mudah, yaitu membenamkan ujung probe sensor ke dalam tanah, sensor dapat mendeteksi kelembaban tanah karena unsur tanah yang memiliki sifat arus listrik statis. Apabila diberikan suatu tegangan, maka elektron-elektron terhambur sehingga keadaan itulah menyebabkan sensor dapat mendeteksi nilai kelembaban suatu tanah. probe sensor kelembaban tanah memiliki lapisan konduktor yang berfungsi menghantarkan listrik dengan sangat baik. dengan menyimpan arus listrik dengan sifat kapasitansi, keluaran sensor nantinya akan berupa data analog. Sensor kelembaban tanah

digunakan untuk mengetahui kadar air pada tanah berdasarkan arus listrik yang mengenai badan sensor. Sensor ini melewatkan arus melalui tanah. Tegangan kerja sensor yang digunakan adalah 5V DC. Berikut gambar sensor kelembaban tanah yang disediakan pada gambar:



Gambar 2.1. sensor kelembaban tanah

Penggunaan sensor ini yaitu membenamkan ujung probe sensor kurang lebih 5 cm dari ujung probe sensor hal ini dilakukan untuk menghindari kerusakan pada sensor. Tingkat jangkauan probe sensor ini hingga dapat mendeteksi nilai kelembaban tanah yaitu sesuai dengan medium tanah pada saat probe sensor ini ini dibenamkan ke dalam tanah, yang berarti alat ini dapat mendeteksi nilai kelembaban tanah sesuai dengan medium tanah yang digunakan pada saat uji coba. Sensor ini mampu membaca kadar air yang memiliki tiga kondisi pada tanah tanaman yang diujikan yaitu pada kondisi tanah kering/udara bebas, kondisi tanah lembab dan kondisi tanah basah/ di dalam air, nilai keluaran dalam bentuk nilai analog yang dibaca oleh sensor yang dibenamkan di dalam tanah. Nilai analog ini nantinya dikonversikan dalam bentuk presentase (%) menggunakan *software* arduino IDE.

c. Kelebihan dan Kekurangan Sensor Kelembaban

kekurangan dari *sensor soil moisture/ kelembaban tanah* yaitu :

1. tidak dapat bekerja dengan baik diluar ruangan dikarenakan sensor kelembaban rawan korosi atau karat.
2. ketidak tahanan sensor yang relatif cepat karena proses pengkaratan pada kondisi tanah yang basah.

Kelebihan dari *sensor soil moisture/kelembaban tanah* yaitu:

1. memiliki lapisan nikel pada sensor bertujuan untuk menghindari oksidasi yang dapat menyebabkan pengkaratan. Lapisan ini dinamakan *electroless nickel immersion gold* (ENIG).
2. harga sensor yang relatif murah.

3. Lapisan nikel memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan lapisan permukaan konvensional seperti solder pada ujung probe sensor seperti daya tahan oksidasi yang lebih bagus dalam menghindari pengkaratan yang disebabkan oleh kadar air di dalam tanah.

d. Data sheet sensor kelembaban

Adapun data sheet sensor kelembaban tanah disediakan pada tabel 1 yaitu sebagai berikut:

Tabel 1. Data sheet sensor kelembaban tanah

Spesifikasi	Keterangan
Power supply	Sumber tegangan 5- 12V
Output voltage signal	Keluaran sinyal tegangan 0-5V
Current	Kuat arus listrik 35 Ma
Analog output	Kabel biru
GND	Kabel hitam
Power	Kabel merah
size	60 x 20 x 5mm

Arduino

a. pengertian Arduino

arduino dikatakan sebagai platform dari physical computing yang bersifat open source. Pertama-tama perlu dipahami bahwa kata “*platform*” disini adalah sebuah pilihan kata yang tepat. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi arduino adalah kombinasi dari *hardware*, bahasa pemrograman dan *integrated development Environment (IDE)* yang canggih. IDE adalah sebuah *software* yang sangat berperan untuk menulis program, menyusun menjadi kode biner dan meng-upload ke dalam memori mikrokontroler.

Arduino uno adalah sebuah rangkaian yang dikembangkan dari kontroler berbasis ATmega328p. Arduino uno memiliki 14 kaki digital input/output, dimana 6 kaki digital diantaranya dapat digunakan sebagai sinyal PWM (*pulse width modulation*). Sinyal PWM berfungsi untuk mengatur kecepatan perputaran motor. Arduino uno memiliki 6 kaki analog input, Kristal isolator dengan kecepatan jam 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah konektor

listrik, sebuah kaki *header* dari ICSP, dan sebuah tombol *reset* yang berfungsi untuk mengulang program.

Arduino uno dibangun berdasarkan apa yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, catu daya bisa menggunakan power USB (jika dihubungkan ke komputer dengan kabel USB) dan juga adaptor atau baterai. Kelebihan arduino diantaranya adalah tidak perlu perangkat *chip programmer* karena didalamnya sudah ada *bootloader* yang akan menangani *upload* program dari komputer. Bahasa pemrograman relatif mudah karena *software* arduino dilengkapi dengan komputer *library* yang cukup lengkap, papan arduino rev 3 memiliki fitur baru seperti berikut:

1. PIN

pertama adalah pin out: ada penambahan pin SDA dan SCL yang dekat dengan pin AREF dan dua pin baru lainnya ditempatkan dengan pin RESET, IOREF yang memungkinkan *shield* untuk beradaptasi dengan tegangan yang disediakan dari *board*. *Shield* kompatibel dengan dua papan yang menggunakan AVR, yang beroperasi dengan 5v dan dengan arduino yang beroperasi 3,3v.

2. RESET

“uno” dalam bahasa italia berarti satu, alasan diberikan nama tersebut adalah untuk menandai peluncuran arduino 1.0. Uno dan versi 1.0 akan menjadi versi referensi dari arduino, dan akan terus berkembang.

1. VIN merupakan *input* tegangan ke *board* arduino ketika menggunakan sumber daya eksternal.
2. Anda dapat menyediakan tegangan melalui pin ini, atau jika ingin memasukan tegangan melalui colokan listrik, gunakan pin ini. 2. 5V adalah pin input 5V yang telah diatur oleh regulator papan arduino. *Board* dapat dengan daya, baik dari colokan listrik DC (7-12V), konektor USB (5V), atau pin VIN *board* (7-12V). dengan memasukan tegangan melalui pin 5V atau 3,3V secara langsung (tanpa melewati regulator) dapat merusak apapn arduino.
3. Tegangan pada pin 3,3V dihasilkan oleh regulator *on-board*. Menyediakan arus maksimum 50mA.
4. GND merupakan pin *Ground*. IOREF adalah pin di papan arduino yang memerikan tegangan referensi ketika mikrokontroler beroperasi. Sebuah *shield* yang dikonfigurasi dengan benar dapat membaca pin tegangan IOREF sehingga dapat memilih sumber daya yang tepat agar dapat bekerja dengan 5V atau 3,3V.

5. Memori yang dimiliki ATmega328p memiliki 32 KB (dengan 0,5 KB digunakan *bootloader*). ATmega328p juga memiliki 2 KB dari SRAM dan 1 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis dengan *library* EEPROM)

Masing-masing dari 14 pin digital Uno dapat digunakan sebagai *input* atau *output*, menggunakan fungsi pin mode (), digital write() dan digital read(). Pin tersebut beroperasi pada tegangan 5V. setiap pin dapat memberikan atau menerima maksimum 40mA dan memiliki resistor *pull-up* internal (terputus secara *default*) dari 20-50 k Ω . Berikut gambar arduino berbasis ATmega328p yang disajikan pada gambar 2 yaitu sebagai berikut:



Gambar 2.2. Arduino uno Berbasis mikrokontroler ATmega328p

b. Kelebihan dan kekurangan arduino

Adapun kelebihan arduino dari *platform hardware* mikrokontroler antara lain sebagai berikut:

1. Lintas *platform, software* arduino dapat dijalankan pada sistem operasi seperti *windows, Macintosh OSX* dan *Linux*, sementara *platform* yang lain umumnya terbatas hanya pada *windows*
2. Sangat mudah dipelajari dan digunakan, karena bahasa pemrogramannya masih sama seperti bahasa C.
3. *Open source*, baik dari sisi *hardware* maupun *software*-nya

- Memiliki modul siap pakai (*shield*) yang bisa ditancapkan pada *board* arduino, misalnya *shield* GSM/GPRS, GPS, *Ethernet*, SD Card dan lain-lain.

Adapun kekurangan arduino dari *platform hardware* mikrokontroler antara lain sebagai berikut:

- Sering terjadi kesalahan *fuse bit* pada saat membuat *bootloader*.
- Kode hex (bahasa mesin) yang relatif lebih besar.
- Waktu memodifikasi program lebih lama, karena pada penggunaan pin yang banyak harus disiplin dalam menginisialisasikannya.
- storage flash* berkurang, karena digunakan untuk *bootloader*.

c. Data sheet arduino

adapun data sheet arduino uno disediakan dalam tabel 2 yaitu sebagai berikut:

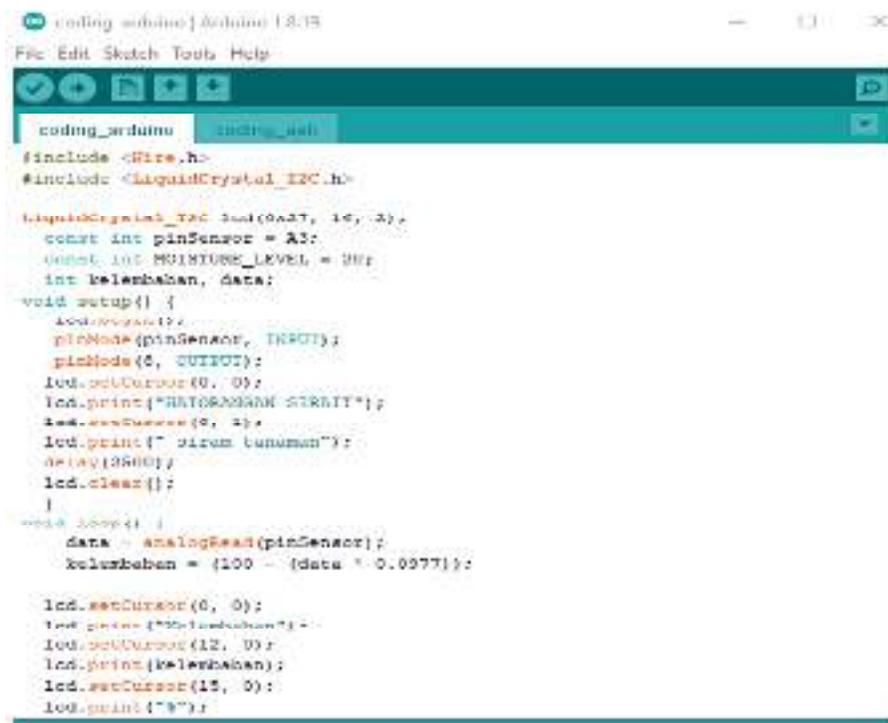
Tabel 2. Data sheet arduino uno berbasis mikrokontroler ATmega328p

Komponen	Spesifikasi
Mikrokontroler	ATmega328p
Oprasi tegangan	5 Volt
Input tegangan	Disarankan 5-12 Volt
Input tegangan batas	6-20 Volt
Pin I/O digital	14 (6 bisa untuk PWM)
Pin analog	7
Arus DC tiap pin I/O	50Ma
Arus DC ketika 3,3 V	50 mA
Memori <i>flash</i>	32 KB (ATmega328p) dan 0,5 KB digunakan
SRAM	2 KB (ATmega328p)
EEPROM	1 KB (ATmega328p)
Kecepatan <i>Clock</i>	16 MHz

d. Struktur Pemrograman Arduino (*software*)

Arduino uno mendapatkan program dengan perangkat lunak arduino. Pada ATmega328p di arduino terdapat bootloader yang memungkinkan anda untuk mengupload kode baru untuk itu tnpa menggunakan programmer *hardware* eksternal. IDE arduino adalah *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan java. IDE terdiri dari:

1. Editor program, sebuah *windows* yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa processing.
2. Compiler, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa processing) menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami bahasa processing. Yang bisa dipahami oleh mikrokontroler adalah kode biner. Itulah sebabnya compiler diperlukan dalam hal ini.
3. Uploader, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memori di dalam papan arduino. sebuah kode program arduino umumnya disebut dengan istilah *sketch*. Kata "*sketch*" digunakan secara bergantian dengan kode program dimana keduanya memiliki arti yang sama.



```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
const int pinSensor = A3;
const int MOISTURE_LEVEL = 200;
int kelembaban, data;

void setup() {
  lcd.begin(16);
  pinMode(pinSensor, INPUT);
  pinMode(8, OUTPUT);
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("HAYORANGGAK SIRIT");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Piram bunaman");
  delay(2000);
  lcd.clear();
}

void loop() {
  data = analogRead(pinSensor);
  kelembaban = (100 - (data * 0.0077));

  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Moisture level");
  lcd.setCursor(12, 0);
  lcd.print(kelembaban);
  lcd.setCursor(15, 0);
  lcd.print("%");
}
```

Gambar 2.3. Tampilan IDE Arduino dengan sebuah sketch

Relay

a. pengertian Relay

Relay merupakan komponen elektronika yang dapat mengimplementasikan logika *switching*. Relay yang digunakan sebelum tahun 70an, merupakan “Otak” dari rangkaian pengendali.

Sebelum tahun 70an diganti posisinya oleh PLC. Relay yang paling sederhana ialah Relay elektronikanis yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energy listrik. Secara sederhana Relay elektronikanis ini didefinisikan sebagai alat yang digunakan gaya elektromagnetik untuk menutup (atau membuka) kontak saklar. Saklar yang digerakkan (secara mekanis) oleh daya/energi listrik jadi secara sederhana dapat disimpulkan bahwa relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan arus listrik.



Gambar 2.4. Tampilan Relay

Secara umum digunakan untuk menentukan fungsi-fungsi berikut:

1. Remote control : dapat menyalakan dan mematikan alat dari jarak jauh
2. Penguat daya : menguatkan arus atau tegangan

kontak ada 2 jenis :

- a) Normally Open (kondisi awal sebelum diaktifkan open)
- b) Normally Closed (kondisi awal sebelum diaktifkan closed)

Secara prinsip kerja dari relay: ketika coil mendapat energi listrik (*energized*), akan timbul gaya electromagnet yang akan menarik armature yang berpegas, dan contact akan menutup.

Seperti saklar, relay juga dibedakan berdasarkan pole dan throw yang dimilikinya. Pole merupakan banyaknya contact yang dimiliki oleh relay. Sedangkan throw adalah banyaknya kondisi (state) yang mungkin dimiliki contact.

Berikut ini penggolongan relay berdasarkan jumlah pole dan throw:

1. DPST (Double pole Single throw)
2. SPST (Single pole Single throw)

3. SPDT (Single pole Double throw)
4. DPDT (Double pole Double throw)
5. 3PDT (Three pole double throw)
6. 4.PDT Four pole double throw)

LCD karakter 2x16 display

a. pengertian LCD

display elektronik adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD (Liquid Cristal Display) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada disekelilingnya terhadap fron-lit atau mentransfermisikan daya dari back-lit. LCD (Liquid Cristal Display) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter,huruf,angka ataupun grafik. LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan seven-segment dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan sandwich memiliki polarizer cahaya vertikal depan dan polarizer cahaya horizontal belekang yang diikuti dengan lapisan reflektor. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan



Gambar 2.5. Display LCD karakter 2x16

b. Data sheet LCD karakter 1602

Tampilan karakter pada LCD 1602 di atur oleh pin EN, RS dan R/W. jalur EN dinamakan *enable*, jalur ini digunakan untuk memberikan informasi ke LCD bahwa pengguna sedang mengirim sebuah data. Untuk mengirim data ke LCD, maka melalui program EN harus dibuat logika “0” dan set pada dua jalur kontrol yang lain yakni RS dan R/W. Ketika dua jalur yang telah siap, set N dengan logika “1” dan tunggu untuk sejumlah waktu tertentu sesuai dengan data *sheet* dari LCD tersebut dan berikutnya set EN ke logika *low* “0” lagi. LCD 1602 memiliki 16 pin dengan fungsi-fungsi yang disediakan pada tabel 3 berikut ini:

tabel 3. Data *sheet* LCD karakter 1602

Simbol Value	Fungsi	
VSS 0 Volt	Ground	jalur RS
VDD + 5 Volt	<i>Power supply / VCC</i>	adalah
V0 -	Pengaturan kontras <i>backlight</i>	jalur
RS H/L	H = data, L = <i>command</i>	<i>register</i>
R/W H/L	H = read, L = <i>write</i>	<i>selected.</i>
E H.H – L	<i>Enable signal</i>	Ketika RS
D1-D3 H/L	Jalur untuk transfer 8 bit data	berlogika
D4-D7 H/L	Jalur untuk transfer 4 dan 8 bit data	<i>low</i> “0”,
A +5 Volt	VCC untuk <i>backlight</i>	data akan
K 0 Volt	GND untuk <i>backlight</i>	dianggap
		sebagai

sebuah perintah atau intruksi khusus (seperti *clear screen*, posisi kursor dan lain-lain). Ketika RS berlogika *high* “1”, data yang dikirim adalah data teks yang akan ditampilkan “1” pada display LCD karakter 1602. Sebagai contoh untuk menampilkan angka”1” pada layar LCD maka RS harus diset logika *high* “1”, maka program akan dilakukan pembacaan memori dari LCD. Sedangkan pada aplikasi umum pin R/W selalu diberikan logika *low* “0”.

Pompa air

a. pengertian pompa air

Rangkaian pompa air pada dasarnya adalah suatu alat atau piranti yang berfungsi sebagai penyedia aliran air dalam debit tertentu dengan prinsip kerja menghisap air yang tersedia kemudian mendistribusikan air tersebut.

Pompa beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian hisap (*suction*) dan bagian tekan (*discharge*). Perbedaan tekanan tersebut dihasilkan dari sebuah mekanisme misalkan putaran roda impeller yang membuat keadaan sisi hisap nyaris vakum. Perbedaan tekanan inilah yang mengisapcairan sehingga dapat berpindah dari suatu reservoir ke tempat lain.



Gambar 2.6. Tampilan pompa air

Power Supply DC

a. pengertian power supply

Prinsip kerja DC power supply (*adaptor*) adalah : Arus listrik yang kita gunakan di rumah, kantor dan pabrik pada umumnya adalah dibangkitkan, dikirim dan didistribusikan ke tempat masing-masing dalam bentuk arus bolak-balik atau arus AC (*Alternating current*). Hal ini dikarenakan pembangkitan dan pendistribusian arus listrik melalui arus bolak-balik (AC) merupakan cara yang paling ekonomis dibandingkan dalam bentuk arus searah atau arus DC (*Direct current*). Akan tetapi, peralatan elektronika yang kita gunakan sekarang ini sebagian besar membutuhkan arus DC dengan tegangan yang lebih rendah untuk mengoperasikannya. Oleh karena itu, hampir setiap peralatan elektronika memiliki sebuah rangkaian yang berfungsi untuk melakukan konversi arus listrik dari arus AC menjadi arus DC dan juga untuk menyediakan tegangan yang sesuai dengan rangkaian Elektroniknya. Rangkaian yang

mengubah arus listrik AC menjadi DC ini disebut dengan DC power supply atau catu daya ini juga sering dikenal dengan nama “*adaptor*”.

Sebuah DC power supply atau adaptor pada dasarnya memiliki 4 bagian utama agar dapat menghasilkan arus DC yang stabil. Keempat bagian utama tersebut diantaranya adalah transformer, Rectifier, filter dan Voltage regulator, berikut gambar power supply:



Gambar 2.7. Tampilan power supply (adaptor)

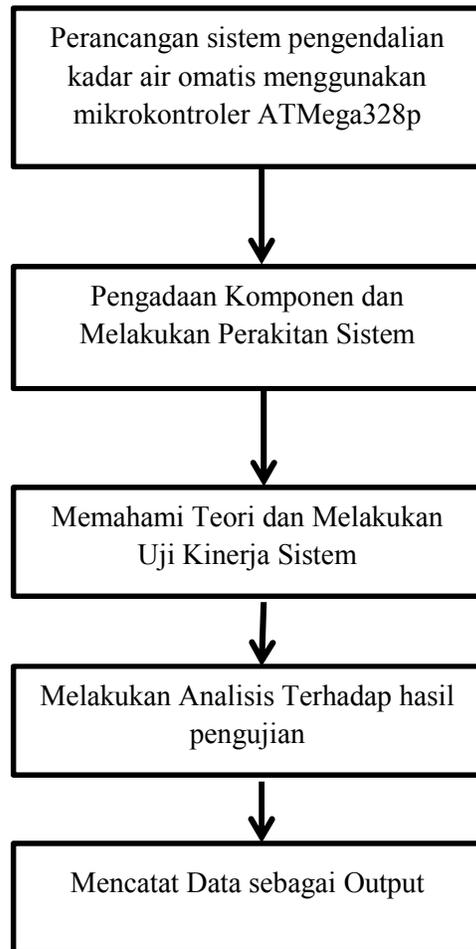
2.2 Hasil penelitian yang Relevan

Hasil penelitian Gunawan (2018), dengan judul penelitian “Rancang bangun Alat penyiraman tanaman otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah” menggunakan sensor kelembaban tanah. Dengan mendeteksi apakah tanah tempat bercocok tanam itu kering, sehingga alat dapat mengontrol penyiraman secara otomatis saat tanah kekurangan unsur air. Skala pembuatan alat ini ialah dalam bentuk skala besar.

Hasil penelitian Naibaho (2017), dengan judul penelitian “Penyiraman Otomatis pada tanaman Berbasis Arduino Uno Menggunakan sensor kelembaban tanah” dengan menggunakan sensor soil moisture/kelembaban tanah yang berfungsi sebagai pendeteksi kelembaban tanah dan mengirim perintah kepada arduino guna menghidupkan *driver relay* agar pompa air dapat menyiram air sesuai dengan kebutuhan tanaman secara otomatis pada tanaman.

2.3 Kerangka Berpikir

Rancang bangun dalam bentuk skema alat penyiraman tanaman otomatis dengan menggunakan mikrokontroler ATmega328p dilakukan dengan menggunakan beberapa rujukan pada referensi dengan melalui konsep kerangka pikir sebagai berikut:

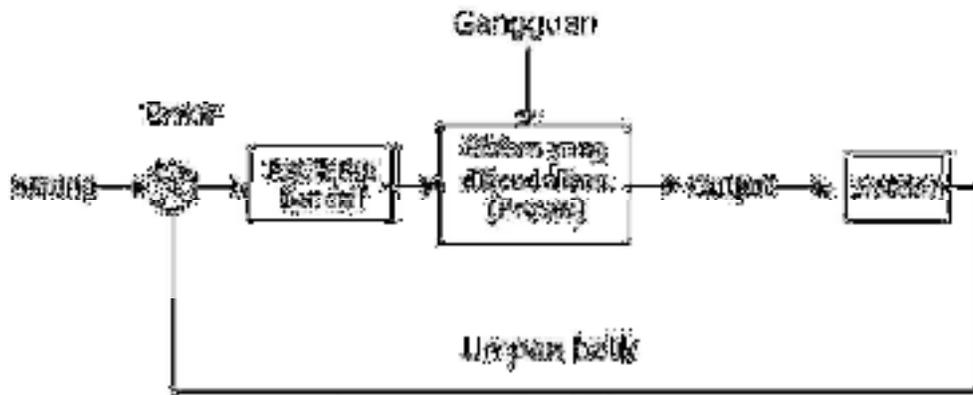


Gambar 2.8. Kerangka Berpikir

Perancangan fungsional terdiri dari arduino dengan ATmega328p sebagai mikrokontrolernya berfungsi sebagai identifikasi nilai kelembaban tanah yang dibaca oleh sensor kelembaban tanah yang keluar pada LCD dalam bentuk nilai analog. Pada saat kondisi tanah kering/udara bebas, alat akan bekerja ditandai dengan penyiraman tanaman secara otomatis. Sebaliknya, apabila tanah basah, *relay* aktif untuk menonaktifkan pompa air menuju tanah.

2.4. Diagram blok system

Pada umumnya sistem pengendalian praktis terdiri dari komponen-komponen yang cukup banyak, Maka untuk menggambarkan rangkaian lengkap yang menunjukkan kerja dari sistem, akan cukup rumit. Untuk mengatasi kerumitan system pengendalian kadar air tanah digambarkan dalam bentuk diagram blok Gambar 2. 9



Gambar 2,9. Diagram blok system pengendalian kadar air tanah

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Rancangan pada bab ini akan di jelaskan menyangkut alat menggunakan Kontrol mikrokontroller arduino uno. Perancangan ini meliputi diagram blok perancangan alat, perancangan kontruksi *hardware* dan juga perancangan *software*.

3.1.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan sebagai berikut ;

- a) **Waktu** : Sabtu, 3 Desember 2022 – Senin, 18 Desember 2022.
- b) **Tempat** : Jln.Pelita VI Medan Timur.

3.1.2 Prosedur Penelitian

1. Alat dan Bahan

- A. Alat** :
1. tang potong
 2. multi tester
 3. Tima
 4. Solder
 5. lem tembak

- B.bahan** :
1. Arduino uno
 2. lcd
 3. pompa air
 4. relay
 5. sensor kelembaban
 6. adaptor charger
 7. kabel jumper

2. Prosedur penelitian

Prosedur penelitian adalah serangkaian kegiatan yang dilaksanakan oleh seorang peneliti Secara teratur dan sistematis untuk mencapai tujuan-tujuan penelitian.

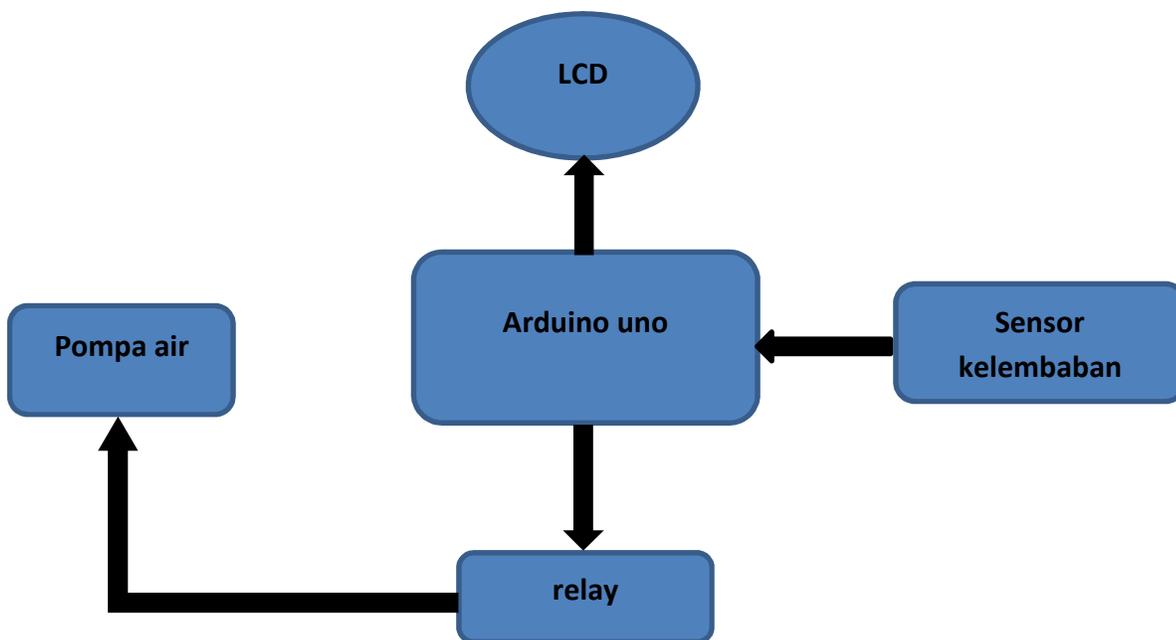
3.2 Persiapan Alat

Alat dan bahan yang baik turut menentukan hasil penelitian ini dimulai dari kalibrasi alat dan bahan serta analisis persentase kemungkinan kesalahan komponen-komponen yang digunakan, kemudian merancangnya di breadboard (papan rangkaian) arduino.

3.2.1 Diagram blok hardware

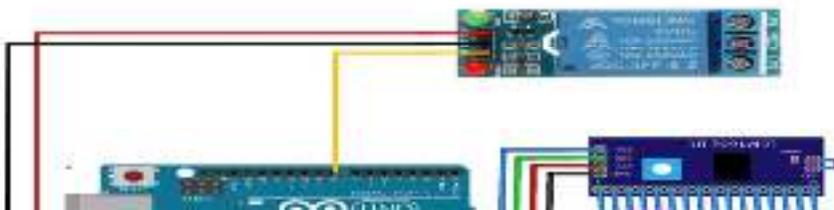
Perancangan perangkat keras (*hardware*) ini berisi tentang perancangan input yaitu arduino uno yang dilengkapi dengan mikrokontroler ATmega328p (sebagai mikrokontroler utama), sensor kelembaban tanah (sebagai pembaca nilai RH kelembaban tanah), *power supply switching* DC 5V 3A (sebagai catu daya), modul relay (sebagai on/off sumber daya), LCD (sebagai keluaran nilai RH tanah), modul pompa air (sebagai penyiram tanaman), kabel jumper secukupnya (sebagai instalasi pada rangkaian), dan kotak rangkain (sebagai wadah komponen pada rangkaian).

Berikut diagram blok perancangan perangkat keras alat penyiram tanaman otomatis ;



Gambar 3.1. Alur Kerja Sistem

3.2.2 Pembuatan Skema Rangkaian



Gambar 3.2. Tampilan skema rangkaian

Pembuatan skema rangkaian yang merupakan perpaduan beberapa komponen hingga menghasilkan *prototype*. Pada tahap ini, proses di mulai dari pemodelan *prototype* yakni pembuatan struktur penyiram tanaman otomatis dan pemilihan komponen elektronika yang digunakan.

3.2.3 Pemasangan Komponen

pada tahap ini, komponen bahan yang telah disiapkan, kemudian dirangkai pada breadboard sesuai skema yang telah dibuat berdasarkan rangkaiannya masing-masing. Berikut pemasangan dan penggabungan komponen-komponen alat dan bahan yang telah disiapkan sebagai berikut:

1. Perakitan penggabungan antara *hardware* arduino yang dilengkapi dengan mikrokontroler ATmega328 dengan sensor kelembaban tanah menggunakan kabel penghubung sesuai dengan prosedur pemasangan pin-pin antara arduino dan IC modul sensor agar hasil pembacaan alat nantinya tidak akan salah
2. Perakitan penggabungan antara modul pompa air, *relay* dan converter DC dengan menggunakan kabel jumper, terhadap *hardware* arduino.
3. Perakitan penggabungan antara LCD dengan *hardware* arduino dengan menggunakan kabel jumper
4. Pembukaan *software* arduino IDE pada laptop untuk mendapatkan coding arduino uno

5. Pemberian coding atau penyetelan program *prototype* pada laptop yang dilengkapi dengan *software* arduino IDE. Setelah tahapan ini selesai dilanjutkan dengan uji coba *prototype*.

3.2.4 Perlakuan Alat

Pada tahap ini, untuk mengetahui tata cara penggunaan *prototype* pada saat dilakukan pengujian nantinya. Alat ini dapat bekerja dengan memberikan tegangan sebesar 12v pada DC/in sebagai sumber arus listrik untuk menghidupkan *prototype*. Terlebih dahulu menyiapkan 3 kondisi yang berbeda yaitu tanah kering, tanah lembab, tanah basah, dan 1 wadah air untuk media pompa yang di isi air secukupnya. Sebab itu membenamkan ujung *probe* sensor sepanjang 3cm dari ujung *probe* sensor tanpa mengenai area yang dapat menyebabkan gangguan buah tanah dengan pada alat yaitu pin-pin yang ada pada bagian *probe* sensor. Berikut perlakuan alat pada setiap jenis tanah yaitu pada tanah kering, lembab dan basah yang dijadikan objek penelitian:

1. Tanah Kering

Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali, dengan 1 indikator sampel dan percobaan berulang sebanyak 3 kali pada 1 jenis tanah yang sama disini digunakan tanah kering. Selanjutnya, memasukkan ujung *probe* sensor sepanjang 3 cm pada tanah kering. Kemudian, kurang lebih 3 detik LCD stabil menampilkan nilai kelembaban tanah dalam bentuk nilai analog. Satuan yang digunakan yaitu % RH sebagai satuan nilai kelembaban. Kemudian, masukkan pompa air pada wadah air yang telah disediakan untuk melihat apakah pompa air aktif pada tanah kering. Setelah itu, catat nilai keluaran alat yang tampilan LCD. Indikator nilai kelembaban untuk tanah kering berkisar dibawah 20% RH. Setelah selesai tetapkan sebagai 1 indikator sampel, kemudian melanjutkan percobaan berulang sebanyak 3 kali dengan selang waktu 15-20 detik. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir nilai *error* yang didapatkan pada saat pengujian alat.

2. Tanah Lembab

Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali, dengan 1 indikator sampel dan percobaan berulang sebanyak 3 kali pada 1 jenis tanah yang sama disini digunakan tanah lembab. Selanjutnya, memasukkan ujung *probe* sensor sepanjang 3 cm pada tanah lembab. Kemudian, kurang lebih 3 detik LCD stabil menampilkan nilai kelembaban tanah dalam bentuk nilai analog. Satuan yang digunakan yaitu % RH sebagai satuan nilai kelembaban. Kemudian, masukkan pompa air pada

wadah air yang telah disediakan untuk melihat apakah pompa air tidak aktif pada tanah lembab. Setelah itu, catat nilai keluaran alat yang tampilan LCD. Indikator nilai kelembaban untuk tanah lembab berkisar diatas 29% RH. Setelah selesai tetapkan sebagai 1 indikator sampel, kemudian melanjutkan percobaan berulang sebanyak 3 kali dengan selang waktu 15-20 detik. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir nilai *error* yang didapatkan pada saat pengujian alat.

3. Tanah Basah

Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali, dengan 1 indikator sampel dan percobaan berulang sebanyak 3 kali pada 1 jenis tanah yang sama disini digunakan tanah basah. Selanjutnya, memasukkan ujung *probe* sensor sepanjang 3 cm pada tanah basah. Kemudian, kurang lebih 3 detik LCD stabil menampilkan nilai kelembaban tanah dalam bentuk nilai analog. Satuan yang digunakan yaitu % RH sebagai satuan nilai kelembaban. Kemudian, masukkan pompa air pada wadah air yang telah disediakan untuk melihat apakah pompa air tidak aktif pada tanah basah. Setelah itu, catat nilai keluaran alat yang tampilan LCD. Indikator nilai kelembaban untuk tanah basah berkisar diatas 70% RH. Setelah selesai tetapkan sebagai 1 indikator sampel, kemudian melanjutkan percobaan berulang sebanyak 3 kali dengan selang waktu 15-20 detik. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir nilai *error* yang didapatkan pengujian alat.

3.2.5 Pengujian Prototype

Tahap ini dilakukan pada *prototype* penyiram tanaman otomatis yang sudah dibuat, serta yang telah diprogramkan. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kesesuaian hasil uji dengan tujuan awal dari perancangan *prototype*. Pengujian *prototype* dilakukan dengan menjalankan fungsinya sesuai dengan diagram alir dan mengetahui kinerja *prototype* yang disesuaikan dengan hasil metode standar. Apabila kondisi tanah kering pompa air akan aktif sedangkan apabila kondisi tanah kering maka *relay* akan aktif. Apabila berhasil sehingga layak untuk diimplementasikan kepada masyarakat.

3.3 Teknik Analisis Data

Berdasarkan hasil pengujian alat secara keseluruhan, didapatkan bahwa alat sudah bekerja dengan semestinya. Alat bekerja ditandai sesuai dengan indikator nilai kelembaban tanah yaitu dibawah 20% RH pompa aktif, dan diatas 21% RH pompa tidak aktif, yang berarti alat dan program arduino sudah terkoordinasi dengan baik.

Sebelum melakukan pengujian alat hendaknya mengetahui standar *error* alat tersebut. standar *error* dilakukan dengan tujuan mengetahui seberapa jauh nilai rata-rata

bervariasi dari satu sampel ke sampel lainnya yang diambil pada satu jenis data yang sama, serta menunjukkan kondisi kelayakan dari suatu alat yang telah dibuat untuk disebar luaskan. Dalam hal ini, alat diuji dengan melakukan 3 kali percobaan berulang dengan kondisi 3 bahan tanah yang berbeda, yaitu tanah kering, lembab, dan basah. Adapun rumus yang digunakan untuk mengetahui nilai *error* alat yaitu sebagai berikut:

$$Error_n = \frac{\text{Nilai Terbaca} - \text{Nilai Sebenarnya}}{\text{Nilai Terbaca}} \times 100\% \quad 3.1$$

$$\text{Rata - Rata Error} = \frac{\sum \text{nilai error}}{\text{banyak data}} \quad 3.2$$

$$\text{Standar Error} = \frac{\sum \text{Rata-Rata Error}}{\text{banyak data}} \quad 3.3$$

Dengan :

Nilai sebenarnya = nilai standar LCD sebelum percobaan (sampel)

Nilai terbaca = nilai keluaran LCD percobaan 1,2, dan 3

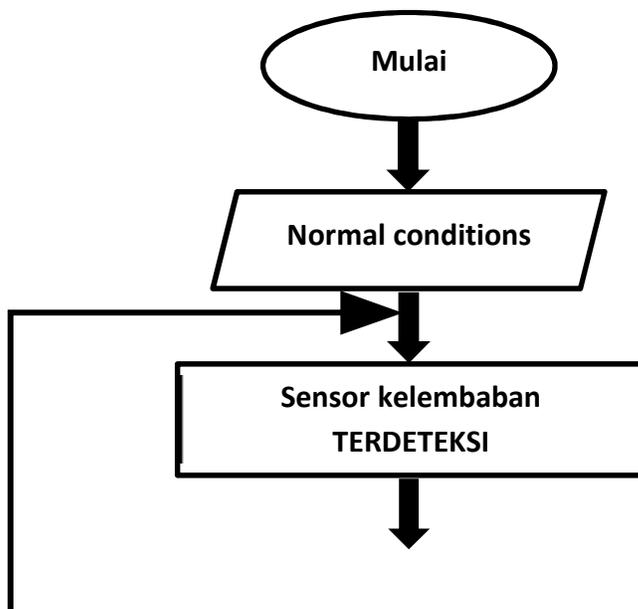
N = banyak data (1,2,3,.. dst

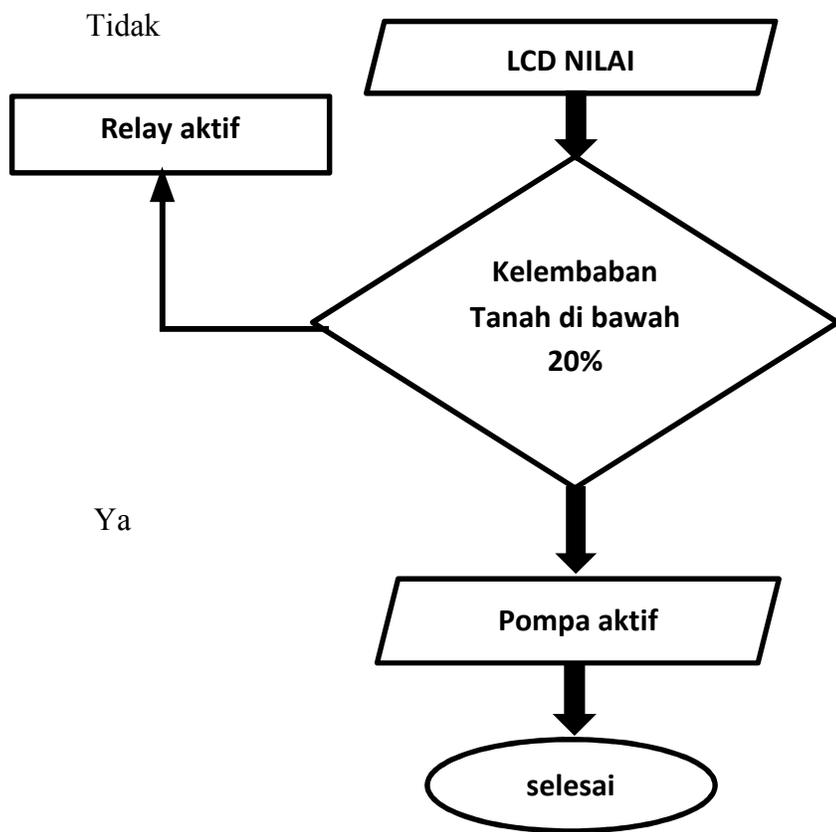
\sum nilai error = penjumlahan data error ($Error_n$)

\sum rata-rata error = penjumlahan rata-rata error yang telah didapatkan

3.4 Diagram alir

Dalam penelitian ini berpedoman pada alur sebagai berikut :





Gambar 3.3. Diagram alir