

Aplikasi Arduino Pada Pembuatan Tutup Sunroof Otomatis Dengan Sensor Air Hujan Pada Tanaman Hidroponik Dengan Simulasi Air Hujan

Sandy Bayu Irawan¹, Wasis Haryono²

¹Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pamulang, JL. Puspitek Tangerang Selatan,
Indonesia, 15310
e-mail: [1sandybi2398@gmail.com](mailto:sandybi2398@gmail.com), [2wasish@unpam.ac.id](mailto:wasish@unpam.ac.id)

Abstract

Hydroponic plants will have good growth if the pH of the water is between 6-7. However, rainwater that falls can affect the pH of hydroponic plant water. Then an Arduino application was made to make an automatic sunroof cover with a water sensor in a rainwater simulation. By making this application it is intended that the sunroof can open and close automatically which can detect rainwater. This Arduino application generates data that can provide warnings when it rains. The method used is the R&D (Research and Development) method which is a process or steps to develop a product. The expected results with the Arduino application in making automatic sunroof covers with water sensors in rainwater simulations can help hydroponic farmers deal with rainfall. Hydroponic farmers can be assisted in closing the sunroof on hydroponic plants.

Keywords: Hydroponics, Microcontroller, Sunroof, Rain Drop Sensor.

Abstrak

Tanaman hidroponik akan memiliki pertumbuhan baik apabila kondisi pH airnya berada diantara 6-7. Namun, air hujan yang turun dapat mempengaruhi pH air tanaman hidroponik. Maka dibuatlah aplikasi arduino pada pembuatan tutup sunroof otomatis dengan sensor air pada simulasi air hujan. Dengan pembuatan aplikasi ini bertujuan agar sunroof dapat terbuka dan tertutup secara otomatis yang dapat mende teksi air hujan. Aplikasi arduino ini menghasilkan data yang dapat memberikan peringatan ketika terjadi hujan. Metode yang digunakan adalah metode R&D (Research and Development) yang merupakan suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk. Hasil yang diharapkan dengan adanya aplikasi arduino pada pembuatan tutup sunroof otomatis dengan sensor air pada simulasi air hujan dapat membantu petani hidroponik dalam menghadapi curah hujan. Petani hidroponik dapat terbantu dalam melakukan penutupan sunroof pada tanaman hidroponik

Kata Kunci: Hidroponik, Mikro Kontroler, *Sunroof*, Sensor Air.

1. PENDAHULUAN

Hidroponik merupakan salah satu alternatif cara bercocok tanam tanpa menggunakan tanah sebagai media tanamnya. Hidroponik berasal dari kata Hydro (air) dan Ponics (pengrajan), sehingga hidroponik biasa diartikan bercocok tanam dengan media tanam air. Pada awalnya orang mulai menggunakan air sebagai media tanam mencontoh tanaman air seperti kangkung, sehingga kita mengenal tanaman hias yang ditanam dalam vas bunga atau botol berisi air. Pada perkembangan selanjutnya orang mulai mencoba media tanam yang lain, kemudian membandingkan keuntungan dan kerugiannya, sehingga selain media tanam air (kultur air) dipakai juga media pasir (Kultur pasir) dan bahan porus (kultur agregat) seperti kerikil, pecahan genteng, pecahan batu bata, serbuk kayu, arang sekam dan lain-lain.

Curah hujan yang tinggi sangat mempengaruhi proses pertumbuhan tanaman hidroponik. Air hujan dapat menyebabkan kondisi air pada tanaman hidroponik berubah terutama pada kualitas atau pH Air. Tanaman hidroponik akan memiliki pertumbuhan baik apabila kondisi pH airnya berada di antara 6-

7. Nilai keasaman air 6-7 adalah jenis air netral. Namun, air hujan yang turun dapat mempengaruhi keasaman air tanaman hidroponik menjadi lebih asam atau basa. Air hujan juga dapat mempengaruhi nutrisi pada tanaman, pupuk yang sudah di semprotkan ke tanaman hidroponik akan berkurang jika terkena air hujan sehingga dapat menyebabkan tanaman kekurangan nutrisi dan dapat menunda waktu panen. Untuk mengimplementasikan solusi tersebut, diperlukan sunroof yang dapat berfungsi secara otomatis. Sistem ini menggunakan Arduino sebagai pengontrol utama, yang menerima input dari sensor hujan (Rain Drop) yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan hujan atau air.

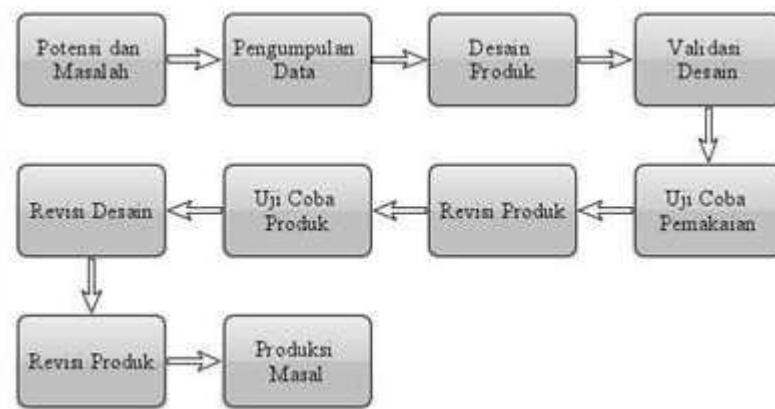
Ketika sensor hujan mendeteksi kelembaban atau air, Arduino akan mengirim sinyal untuk menutup sunroof secara otomatis, melindungi tanaman hidroponik dari air hujan yang berlebihan. Ketika hujan berhenti atau kelembaban turun di bawah ambang batas yang ditentukan, sunroof akan diizinkan untuk terbuka kembali, memungkinkan sinar matahari masuk dan mendukung pertumbuhan tanaman yang optimal. Solusi ini memberikan fleksibilitas kepada petani hidroponik untuk menghadapi perubahan cuaca dengan lebih efektif. Dengan adanya sunroof otomatis yang responsif terhadap kondisi hujan, tanaman hidroponik dapat tetap mendapatkan sinar matahari yang dibutuhkan tanpa risiko terkena air hujan yang berlebihan.

2. METODE

Proses penelitian akan diawali dengan potensi dan masalah, selanjutnya menganalisa dan mengumpulkan data yang teruskan dengan mempelajari data-data dan teori yang berkaitan dengan prototype kendali sensor hujan Rain Drop berbasis Arduino. Dan akan digunakan sebagai bahan penunjang dalam penelitian.

Tahap selanjutnya perancangan desain prototype dan pengaplikasiannya. Pembuatannya akan dilakukan secara bertahap setelah semua tahap selesai, selanjutnya tahap pembuatan dan pemrograman Arduino dan Rain Drop.

Prototype yang sudah jadi selanjutnya akan dilakukan tahap uji coba, apakah layak digunakan atau akan dilakukan revisi. Apabila telah dilakukan pengujian dan hasilnya layak, dengan begitu diharapkan dapat digunakan atau dapat diproduksi lebih lanjut. Menurut Yuniar Nur Syafir Sidiq dkk. (2020).

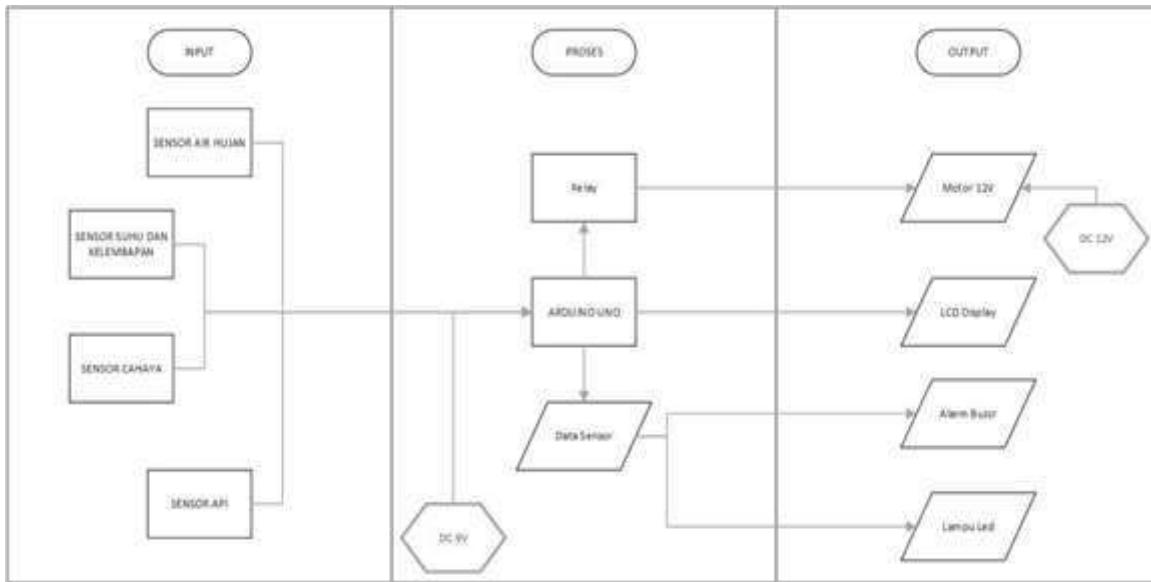


Gambar 2.1 Metode Research and Development (R&D)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perancangan Diagram Blok Sistem

Diagram blok merupakan sebagai bahan acuan proses penerjemahan dari diagram blok menjadi sistem Penutup Sunroof Otomatis Menggunakan Sensor Air Berbasis Arduino. Serta sebagai bahan analisa kebutuhan hardware dan software untuk sistem kerja alat. Dalam perancangan diagram blok sistem ini berurutan dari input, process, hingga output. Berikut adalah urutan dari diagram blok sistem tersebut:



Gambar 3.1 Perancangan Diagram Blok Sistem

a. Input

Input pada Gambar 3.1 merupakan tahap pembacaan beberapa sensor yang terdiri dari:

1. Sensor hujan yang merupakan sensor pendeksi air, jika sensor terkena air maka module sensor akan menyala. Dari tahap input ini sensor akan mengirimkan data yang telah terbaca untuk selanjutnya akan diproses di Arduino UNO.
2. Sensor Suhu Dan Kelembapan akan memberikan data ke arduino sesuai dengan keadaan di sekitar sensor.
3. Sensor Cahaya akan memberikan sinyal digital D0 (0/1) kepada arduino sesuai dengan intensitas cahaya yang diterima modul ini.
4. Sensor Api memberikan sinyal intensitas suhu panas berupa digital output kepada Arduino.

b. Process

Tahap process pada gambar 3.1 Merupakan tahap penerjemahan dari data yang diberikan dari sensor-sensor yang selanjutnya akan diproses oleh Arduino UNO untuk nantinya dapat menghasilkan output. Agar Arduino UNO dapat memproses data yang diberikan oleh sensor maka perlu adanya catup daya sebesar 5 volt DC. Catup daya tersebut berasal dari aki (accu) 9V DC 2X Baterai 18620 yang telah diturunkan voltasenya menjadi 5V agar Arduino dapat bekerja sebagaimana harusnya.

c. Output

tahap output pada Gambar 3.1 Merupakan hasil keluaran dari proses penerjemahan dari Arduino UNO menjadi beberapa perintah untuk menghasilkan keluaran, seperti:

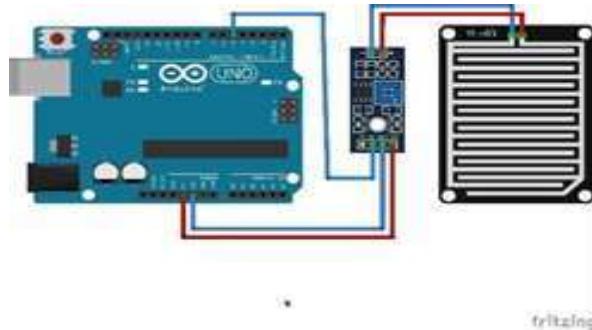
1. Menampilkan data berupa kondisi suhu,kelembapan, cahaya, air hujan dan api.
2. Motor bergerak mengikuti arah yang sudah disesuaikan oleh sistem secara otomatis.
3. Jika terjadi hujan dan sensor aktif maka Arduino UNO akan memberikan daya ke Alarm Buzz sehingga Alarm aktif dan memberikan peringatan kepada pengguna.
4. Jika sensor api aktif maka arduino akan mengatifkan alarm buzzr dan menyalakan motor. Jika kondisi gelap maka lampu LED akan menyala.

3.2 Perancangan Antar Muka

Perancangan antar muka dilakukan untuk mendasari pembuatan tampilan aplikasi yang dibuat. Perancangan antar muka dapat digambarkan sebagai berikut:

3.2.1 Perancangan modul sensor hujan dengan Arduino

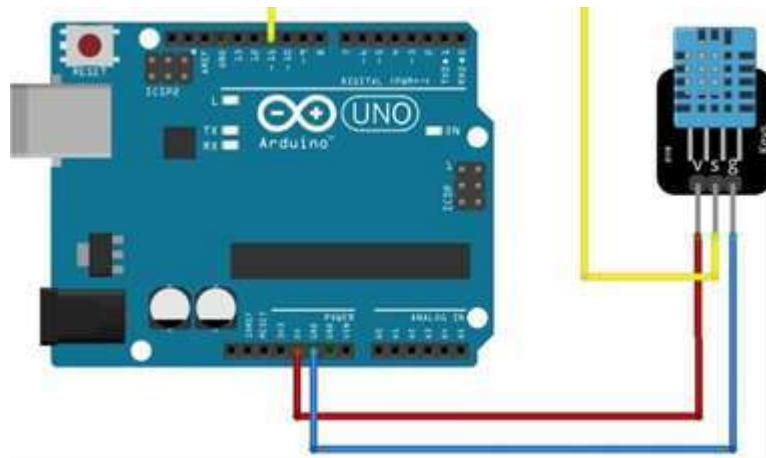
Sensor hujan terhubung dengan arduino uno melalui modul sensor. Modul sensor mempunyai 4 pin kaki bawah dan 2 pin kaki atas. 4 pin kaki bawah terdiri dari AO, DO, VCC dan GND. 2 kaki atas terhubung dengan Sensor Hujan dan 4 pin bawah terhubung dengan Arduino Uno. Untuk Input sensor menggunakan pin DO yang dihubungkan ke pin 5.



Gambar 3.2.1 Ilustrasi Perancangan Modul Sensor Hujan

3.2.2 Perancangan Sensor Suhu Dan Kelembapan

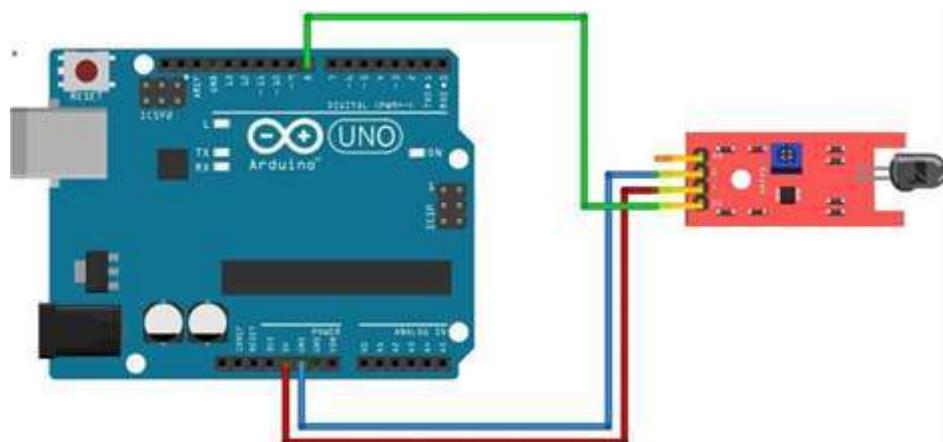
Sensor Suhu Dan Kelembapan Memiliki 3 pin yaitu O, Vcc, GRN dimana O berarti output sensor yang akan di terima arduino di pin 11.



Gambar 3.2.2 Ilustrasi Perancangan Modul Sensor Suhu

3.2.3 Perancangan Sensor API dengan Arduino Uno

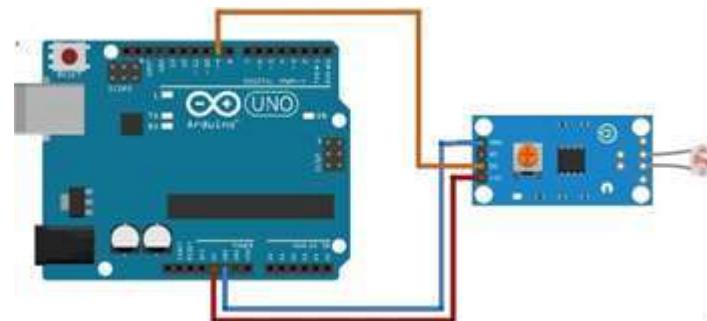
Sensor Api memiliki 4 pin/kaki yaitu AO, GRN, VCC, DO output disini yang digunakan adalah pin DO (Digital Output) yang terhubung dengan arduino di pin 8.



Gambar 3.2.3 Ilustrasi Perancangan Modul Sensor Api

3.2.4 Perancangan Sensor Cahaya dengan Arduino Uno

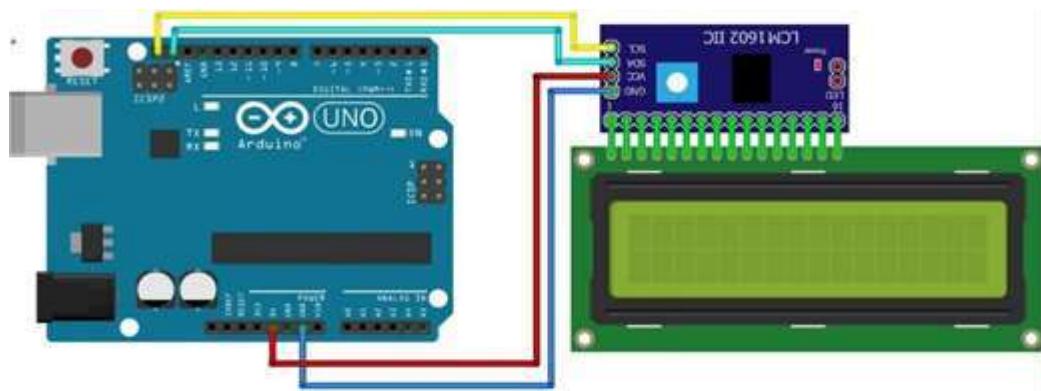
Sensor Cahaya memiliki 4 pin/kaki yaitu AO, GRN, VCC, DO output disini yang digunakan adalah pin DO (Digital Output) yang terhubung dengan arduino di pin 9. Gambar di bawah merupakan diagram proses menu quiz dalam aplikasi. *Activity diagram* dimulai dari pengguna masuk ke aplikasi, kemudian aplikasi menampilkan halaman quiz beserta soal-soal yang sudah tersedia atau halaman yang digunakan siswa dalam hal mengerjakan soal-soal dari materi tersebut.



Gambar 3.2.4 Ilustrasi Perancangan Modul Sensor Cahaya

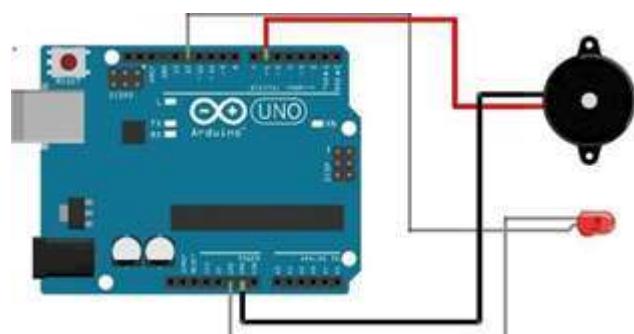
3.2.5 Perancangan dengan Arduino Uno

Arduino memproses data kemudian data tersebut ditampilkan di layar LCD. Layar lcd memiliki 16 pin kemudian di hubungkan ke modul LCM1602 IIC. Modul LCM1602 IIC memiliki 4 pin yaitu SCL, SDA, VCC, GND. LCD dengan modul tersebut dapat langsung terhubung dengan Arduino di pin SCL dan SDA.



Gambar 3.2.5 Ilustrasi Perancangan Output Modul LCD

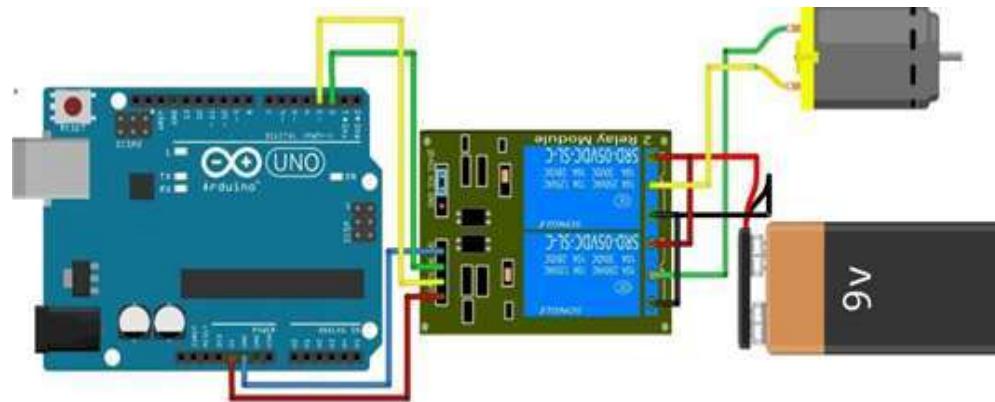
Perancangan Alarm dan Lampu LRD dengan Arduino Uno Alarm buzzer memiliki 2 kaki yaitu VCC dan GND dimana VCC terhubung dengan Arduino di pin 6, Lampu led terhubung di Pin 12.



Gambar 3.2.6 Ilustrasi Perancangan Output Alarm dan lampu LED

3.2.6 Perancangan Relay dan Motor dengan Arduino Uno

Relay yang digunakan merupakan relay 2 channel, relay terhubung dengan motor dan di beri daya dengan baterai 2 x 18650. Relay terhubung dengan arduino di pin 2 dan pin 3. Relay digunakan untuk mengatur rotasi pada motor.

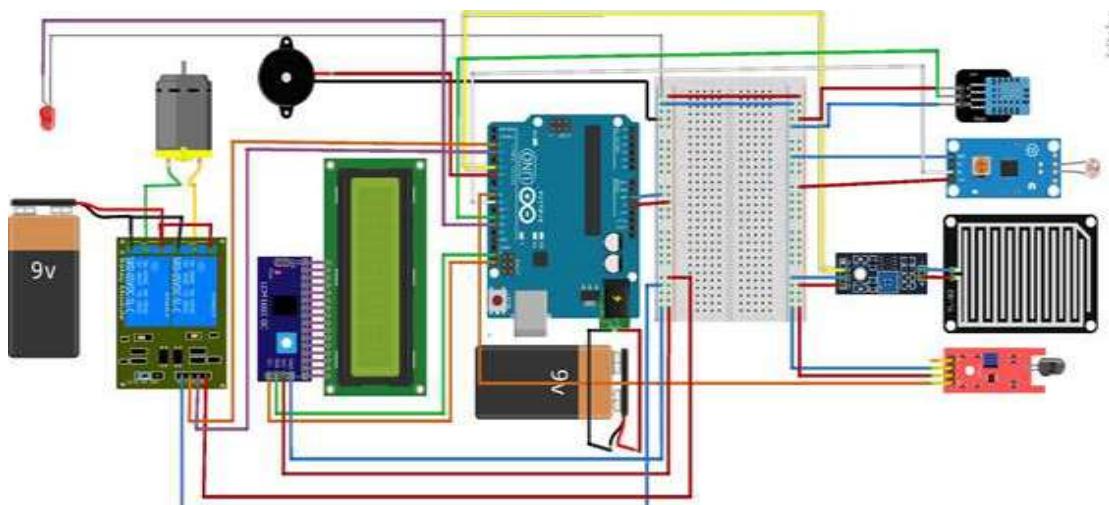


Gambar 3.2.7 Ilustrasi Perancangan Relay dan Motor

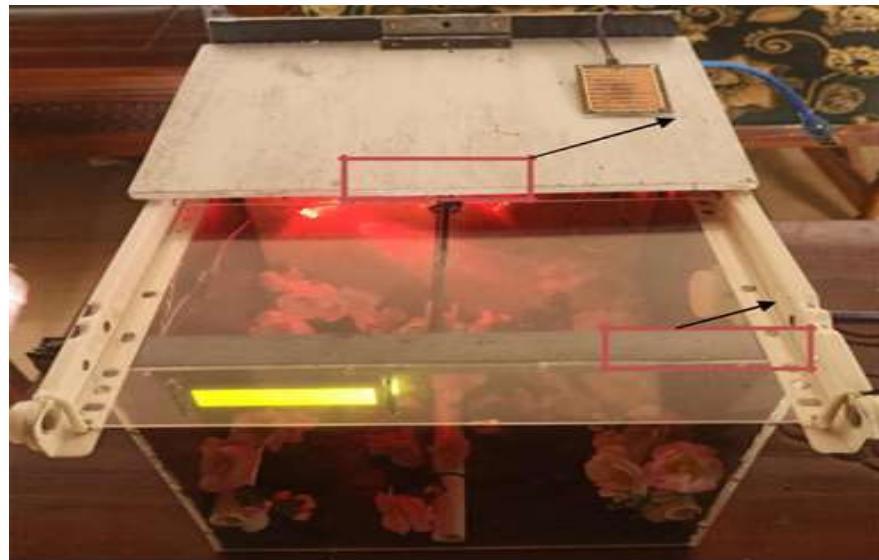
3.3 Implementasi Rangkaian

Tahap ini akan menjelaskan proses rangkaian alat dengan menghubungkan antara mikrokontroler Arduino Nano dengan module dan sensor – sensor yang akan digunakan. Agar Arduino, module dan sensor- sensor dapat bekerja maka diperlukan sebuah power supply, yaitu power supply dengan daya 5V dengan menggunakan baterai 2x 18650 3V, karena Arduino memiliki output daya 5V dan 3.3V maka secara otomatis input daya akan dikonverensi ke output daya tersebut karena modul dan sensor – sensor hanya bekerja pada daya 3.3V – 5V.

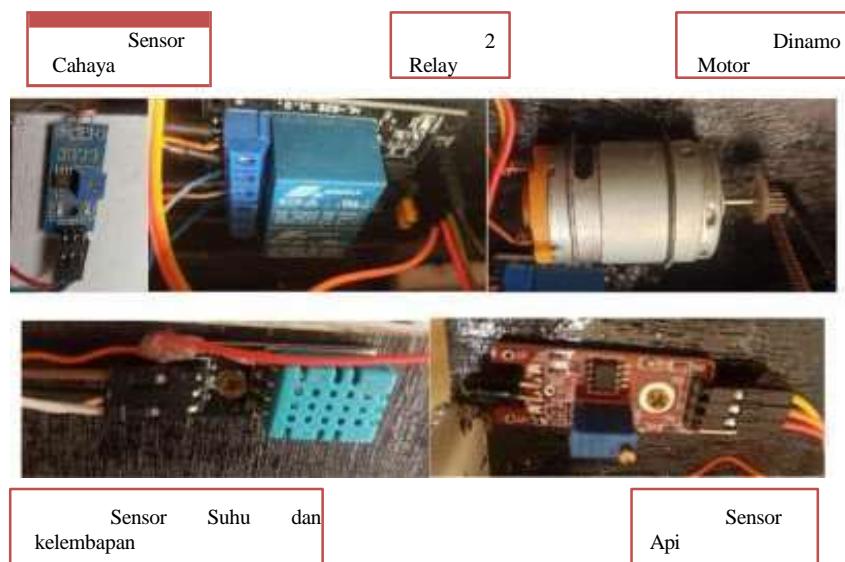
Sensor cahaya sunroof otomatis ini memanfaatkan sensor LDR LM393 sebagai pembaca kondisi cahaya di sekitar sunroof. Sensor cahaya bertugas memberikan value kepada mikrokontroler Arduino yang nantinya di respon oleh relay yang akan menjalankan sunroof melalui dinamo motor. Sensor Hujan MH-RD lengkap dengan modul akan memberikan informasi mengenai kondisi hujan di sekitar sunroof. Ketika terjadi hujan maka sunroof akan menutup secara otomatis.



Gambar 3.3.1 Wiring Diagram Rangkaian



Gambar 3.3.2 Implementasi Perangkat Keras



Gambar 3.3.3 Implementasi Perangkat Keras

Pada Gambar 3.3.2 dan Gambar 3.3.3 merupakan alat atau perangkat keras yang telah dihubungkan satu dengan yang lainnya, sesuai dengan wiring diagram pada gambar 3.3.1

3.4 Implementasi Program pada Arduino

Software yang digunakan untuk memprogram Arduino Nano yaitu Arduino IDE (integrated Development Environment). Pemrograman dilakukan agar Arduino dan sensor - sensor dapat digunakan untuk kendali cahaya sunroof otomatis, berikut adalah source code yang digunakan :



```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include "TinyDHT.h"
#define DHTPIN 11
#define DHTTYPE DHT11
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
const int SensorCahaya = 9;
float humi, temp;
LiquidCrystal_I2C lcd = LiquidCrystal_I2C(0x3);

const int SensorAir = 5;
const int SensorApi = 8;
const int pinLed = 6;
const int lampu = 12;
int hasil = 0;
int pos = 0;
int cahaya = 0;
int api = 0;
int relay1 = 2;
int relay2 = 3;
int motor = 0; //buka

bool alarm = false;
void setup() {
  lcd.begin();
  lcd.backlight();
  lcd.clear();
  pinMode(SensorAir, INPUT);
  pinMode(SensorApi, INPUT);
  //pinMode(relay1, OUTPUT);
  //pinMode(relay2, OUTPUT);
}
void loop() {
  humi = dht.readHumidity();
  temp = dht.readTemperature();
  Serial.print("Humidity: ");
  Serial.print(humi);
  Serial.print(" %\n");
  Serial.print("Temperature: ");
  Serial.print(temp);
  Serial.print(" \u00b0C\n");
  if (SensorCahaya < 500) {
    hasil = 1;
  } else {
    hasil = 0;
  }
  if (SensorApi < 500) {
    api = 1;
  } else {
    api = 0;
  }
  if (hasil == 1 & api == 1) {
    pos = 1;
  } else if (hasil == 0 & api == 1) {
    pos = 2;
  } else if (hasil == 1 & api == 0) {
    pos = 3;
  } else {
    pos = 4;
  }
  Serial.print("Posisi: ");
  Serial.print(pos);
  Serial.print("\n");
  if (pos == 1) {
    relay1 = 1;
    relay2 = 0;
  } else if (pos == 2) {
    relay1 = 0;
    relay2 = 1;
  } else if (pos == 3) {
    relay1 = 1;
    relay2 = 1;
  } else {
    relay1 = 0;
    relay2 = 0;
  }
  if (motor == 0) {
    motor = 1;
  } else {
    motor = 0;
  }
  Serial.print("Motor: ");
  Serial.print(motor);
  Serial.print("\n");
  delay(1000);
}

Sketch uses 7890 bytes (24%) of program storage
Global variables use 615 bytes (30%) of dynamic
```

Gambar 3.4 Implementasi Program pada Arduino

Penjelasan source code program Arduino :

1. #define : berfungsi untuk mendefinisikan sebuah variable pin input dengan nama variable yang baru, agar mudah dalam penulisan program.
2. #include : berfungsi untuk menyertakan sebuah library untuk memudahkan dalam penulisan program.
3. Void setup() : yaitu program yang dijalankan satu kali setelah Arduino diberi daya.
4. Serial.begin() : adalah menentukan kecepatan pengiriman dan penerimaan data melalui port serial. Kecepatan yang digunakan adalah 9600 bps (bit per secord)
5. Serial.println : yaitu untuk mengirimkan data untuk ditampilkan dilayar serial monitor.
6. PinMode (variable, kondisi) : berfungsi untuk mengkonfigurasi pin sebagai input atau output.
7. digitalWrite(variable, kondisi) : berfungsi memberi nilai HIGH atau LOW ke pin digital.
8. attach : berfungsi untuk servo mengatur letak pin yang digunakan.
9. void loop () : yaitu siklus program yang jalan terus-menerus selama arduino menyala.
10. BT.available() : yaitu untuk menghasilkan jumlah byte di port serial yang belum terbaca.
11. delay() berfungsi untuk memberikan jeda setiap program yang dijalankan. Lamanya jeda dihitung dalam satuan ms (milisekon), contoh 1 detik setara dengan 1.000 milisekon.
12. map : berfungsi untuk memetakan ulang suatu nilai dari rentang satu ke dalam rentang lainnya.
13. float : berfungsi untuk dapat menampung nilai koma dibelakang angka, disini digunakan untuk nilai pada sensor suhu.

4. KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengujian yang telah dijabarkan pada bab-bab sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan pemanfaatan sensor suhu dan kelembapan, petani hidroponik dapat memantau dan mengontrol kondisi lingkungan tanaman, yang pada gilirannya dapat meningkatkan pertumbuhan dan kesehatan tanaman dengan lebih optimal.
2. Dengan adanya status intensitas cahaya, petani hidroponik akan lebih mudah dalam mengontrol kondisi tanaman di bawah pengaruh perbedaan waktu antara siang dan malam.
3. Dengan menerapkan sistem sunroof otomatis pada tanaman hidroponik menggunakan platform Arduino dan sensor hujan (*Rain Drop*).

Adapun saran yang di sampaikan oleh penulis kepada pengembangan selanjutnya terhadap sistem *sunroof* otomatis pada tanaman hidroponik menggunakan platform Arduino dan sensor hujan (*Rain Drop*) sebagai berikut:

1. Untuk pengembangan lebih lanjut, diharapkan dapat mengintegrasikan Arduino dengan aplikasi Android untuk memungkinkan pengendalian jarak jauh terhadap sistem tersebut.
2. Dalam pengembangan lanjutan, mempertimbangkan kemungkinan untuk meningkatkan estetika antarmuka dengan desain yang lebih menarik.
3. Dalam pengembangan lebih lanjut, diharapkan dapat mempertimbangkan penambahan sensor-sensor yang beragam untuk meningkatkan akurasi pengukuran jarak pada area blind spot, seperti penggunaan sensor berbasis radar atau kamera.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung, terkait dengan penelitian yang dilakukan seperti bantuan fasilitas penelitian, dana hibah, dan lainnya. Tanpa bantuan dan kerja sama mereka, penelitian ini tidak akan dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A.S., Rosa dan Shalahuddin, M. (2016). Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek. In *Informatika Bandung*.
- [2] Ainamulyana (2016). PENELITIAN PENGEMBANGAN (RESEARCH AND DEVELOPMENT) Pengertian, Tujuan dan Langkah-langkah R&D | PENDIDIKAN KEWARGANEGARAAN (ainamulyana.blogspot.com)
- [3] Dede, I. S., Isti, M. F. & Yuda, B., Z. (2019). Perancangan Sistem Pemantau dan Pengendali Alat Rumah Tangga menggunakan Nodemcu. Politeknik Sukabumi.
- [4] Erlina, N. (2020). PENGUKURAN TINGKAT KEBERHASILAN IMPLEMENTASI APLIKASI MOBILE LEARNING DIANTARA PELAJAR SD SAMPAI DENGAN SLTA DI JABODETABEK Sebagai. Analisis Pendapatan Dan Tingkat Kesejahteraan Rumah Tangga Petani.
- [5] Erlina, N. (2020). PENGUKURAN TINGKAT KEBERHASILAN IMPLEMENTASI APLIKASI MOBILE LEARNING DIANTARA PELAJAR SD SAMPAI DENGAN SLTA DI JABODETABEK Sebagai. Analisis Pendapatan Dan Tingkat Kesejahteraan Rumah Tangga Petani.
- [6] J. Mandey, M. Simbolon. (2018) Kontrol Lampu Rumah Berbasis Smartphone Androidhome Based Smartphone Controls Android Smartphone.
- [7] Kusumawati, I. R., & Untoro, W. Y. (2022). SISTEM NOTIFIKASI BUKA/TUTUP PELINDUNG UNTUK TANAMAN HIDROPONIK BERBASIS RAIN SENSOR MENGGUNAKAN RASPBERRY PI PICO RP2040. *Melek IT: Information Technology Journal*, 8(1), 77-90.
- [8] Muliadi, Al Imran, at all (2020) Pengembangan Tempat Sampah Pintar menggunakan ESP32.
- [9] Pertamina, Erlian Renalda. (2018). RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR BERBASIS ARDUINO DAN GPS (GLOBAL POSITIONING SYSTEM).
- [10] Rahul roy. (2018). Perancangan Alat Pengendali Peralatan Rumah Tangga Berbasis IoT dengan Mikrokontroller. Universitas Medan Area.
- [11] Rahul roy. (2018). Perancangan Alat Pengendali Peralatan Listrik Rumah Tangga Berbasis IoT dengan Mikrokontroller. Universitas Medan Area.Carenzino, Ikhsan, Edo Galasro Limbong, and Duane Masaji Raharja. "Motion Comic Pengenalan Ilmuwan Muslim Abbas Ibnu Firnas." *Jurnal Desain* 9.2 (2022): 259-274.
- [12] Stikom Surabaya.
- [13] Tarigan, I. E. (2024). Rancang Bangun Smart Kontrol Suhu dan Kelembapan pada Green House Hidroponik Menggunakan Nodemcu Berbasis Android.
- [14] Vol. 17, No.2 (73-79).

- [15] Wibowo, A. D., Kholis, N., Baskoro, F., & Endryansyah, E. (2022). Rancang Bangun Sistem Kontrol dan Monitoring Dengan Pendekripsi Hujan Pada Instalasi Hidroponik NFT Tanpa Atap Berbasis Telegram BOT. *JURNAL TEKNIK ELEKTRO*, 11(3), 471-480.