

Rancang Bangun Purwarupa Alat Monitoring Kelembaban dan Suhu Tanaman Bunga Mawar Menggunakan Model Big Bang Berbasis IoT

Fitri Sjafrina¹, Yudi Irawan Chandra^{2*}, Pipit Dewi Arnesia³
^{1,2,3}STMIK Jakarta STI&K, Jakarta-Selatan, Indonesia

Email: ¹fitrisjafrina@gmail.com, ²yirawanc@gmail.com, ³pdarnesia@gmail.com

Abstract

Plant temperature and humidity are important factors that must be considered to grow ideally. Sensors that can be utilized to detect these two parameters are the DHT11 temperature sensor as a temperature detector and the YL-69 soil moisture sensor as a moisture detector for planting media. Both sensors are advantageous when applied in the cultivation of rose flower plants so that the growth of flowers can bloom perfectly and avoid damage to these plants. The DHT11 sensor and soil moisture sensor as a microcontroller-based rose flower plant temperature humidity detector is a prototype for monitoring humidity and temperature and automatic watering of rose flower plants based on the Wemos D1 Mini Microcontroller. This prototype consists of the Wemos D1 Mini as the processor and the DHT11 sensor. The soil moisture sensor is the input function to detect the humidity and temperature of the plant, while the output is to provide instructions to the water pump and fan if the temperature and humidity values are not ideal. This prototype can be stored in a greenhouse, and farmers can monitor humidity and temperature using a smartphone device. The Big Bang approach is used because it is excellent for learning and minor projects. It is also ideal for use in situations when only one or two developers are working together on a project.

Keywords: Soil, Roses, Sensor, Microcontroller, IoT

Abstrak

Suhu dan kelembaban tanaman merupakan faktor penting yang harus diperhatikan untuk tumbuh secara ideal. Sensor yang dapat dimanfaatkan untuk mendeteksi kedua parameter tersebut adalah sensor suhu DHT11 sebagai pendeteksi suhu dan sensor kelembaban tanah YL-69 sebagai pendeteksi kelembaban media tanam. Kedua sensor tersebut menguntungkan apabila diaplikasikan dalam budidaya tanaman bunga mawar agar pertumbuhan bunga dapat mekar dengan sempurna dan terhindar dari kerusakan pada tanaman tersebut. Sensor DHT11 dan sensor kelembaban tanah sebagai pendeteksi kelembaban suhu tanaman bunga mawar berbasis mikrokontroler merupakan prototipe untuk monitoring kelembaban dan suhu serta penyiraman otomatis tanaman bunga mawar berbasis Mikrokontroler Mini Wemos D1. Prototipe ini terdiri dari Wemos D1 Mini sebagai prosesor dan sensor DHT11. Sensor kelembaban tanah sebagai input berfungsi untuk mendeteksi kelembaban dan suhu tanaman, sedangkan outputnya adalah memberikan instruksi kepada pompa air dan kipas angin jika nilai suhu dan kelembaban tidak ideal. Prototipe ini dapat disimpan di dalam rumah kaca, dan petani dapat memonitor kelembaban dan suhu menggunakan perangkat smartphone. Pendekatan Big Bang digunakan karena sangat baik untuk pembelajaran dan proyek-proyek kecil. Pendekatan ini juga ideal untuk digunakan dalam situasi ketika hanya satu atau dua pengembang yang bekerja sama dalam sebuah proyek.

Kata kunci: Tanah, Mawar, Sensor, Mikrokontroler, IoT

1. Pendahuluan

Sensor ialah sesuatu perlengkapan pendeteksi sinyal- sinyal yang berawal dari pergantian sesuatu tenaga, semacam tenaga listrik, tenaga fisika, tenaga kimia, tenaga ahli mesin serta serupanya. Pemeriksaan banyak dipakai di bermacam aspek salah satunya di aspek pertanian kerap dipakai pemeriksaan temperatur serta pemeriksaan kelembaban. [1], [2]. Suhu dan kelembaban tanaman merupakan faktor penting yang harus diperhatikan agar dapat tumbuh dengan sempurna, sensor yang dapat dimanfaatkan untuk mendeteksi kedua parameter tersebut adalah sensor suhu DHT11 sebagai pendeteksi suhu dan sensor kelembaban tanah soil moisture YL-69 sebagai pendeteksi kelembaban media tanam, kedua sensor tersebut sangat bermanfaat apabila diterapkan dalam budidaya tanaman bunga mawar, supaya tumbuhnya bunga dapat mekar dengan sempurna dan menghindari terjadinya kerusakan tanaman tersebut [3], [4].

Saat ini pertanian berbasis rumah kaca merawat tanamannya dengan cara tradisional, mulai dari memeriksa kelembaban tanah dari media tanam yang dilihat secara fisik. Apabila terdapat kelopak atau daun yang kering, maka petani langsung menyiram dengan alat penyiram tanaman sederhana. Selain itu suhu yang tidak dikontrol dengan baik pada ruangan rumah kaca, dapat menyebabkan daun bunga mawar menguning apabila suhu ruangan terlalu panas. Suhu dan kelembaban yang dibutuhkan tanaman bunga mawar berkisar antara 18 derajat celcius sampai dengan 26 derajat celcius, dengan tingkat kelembaban 70% sampai dengan 80% [5].

Berdasarkan uraian yang telah dijabarkan, dirancang alat dan dibuat purwarupa untuk mendeteksi suhu dan kelembaban tanaman bunga mawar, melalui sensor suhu dan sensor kelembaban berbasis mikrokontroler menggunakan bahasa pemrograman C untuk mengendalikan pompa air otomatis dan kipas dc, agar suhu dan kelembaban pada tanaman bunga mawar tetap terjaga pada nilai idealnya. Adapun masalah dan batasan masalah dalam meancang alat dan membuat purwarupa adalah sebagai berikut :

- a) Untuk tujuan menentukan suhu dan kelembaban mawar yang terdapat di dalam pot tunggal berdiameter 25 cm, digunakan sensor kelembaban tanah YL-69 dan sensor suhu DHT11..
- b) Kedalaman tanah yang akan diukur 5 cm.
- c) Pengukuran kadar air pada rentang waktu 30 menit selama 6 kali pengulangan.
- d) Pengukuran suhu ruangan dilakukan pada rumah kaca dengan ukuran 100x100 cm yang berada pada teras rumah.
- e) Wemos D1 Mini diprogram dengan bantuan bahasa pemrograman C, untuk membaca dan mengendalikan semua alat yang terhubung ke mikrokontroler tersebut.
- f) Hasil program dari mikrokontroler melalui bahasa pemrograman C dan aplikasi Blynk dapat mengaktifkan pompa air dan kipas dc, jika kelembaban media tanah dan suhu terbaca sesuai dengan nilai yang telah ditentukan dalam program.

Dari masalah yang ditemukan, maka dari itu penulis membuat sebuah purwarupa alat monitoring kelembaban dan suhu tanaman bunga mawar yang kemudian akan ditampilkan pada perangkat smartphone Android melalui aplikasi Blynk, dalam hal ini petani tidak perlu mendeteksi kelembaban dan suhu secara manual karena dengan alat ini monitoring tanaman bunga mawar dapat dipantau pada smartphone.

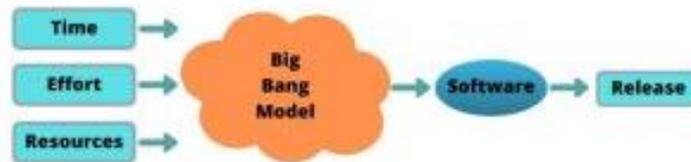
Sensor DHT11 dan sensor kelembaban tanah soil moisture YL-69 mendeteksi kelembaban dan suhu pada tanaman bunga mawar, aplikasi Blynk sebagai penampil informasi berupa nilai kelembaban dan suhu tanaman. [6]

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah: Hasil program dari mikrokontoler melalui bahasa pemrograma C dan aplikasi Blynk dapat mendeteksi suhu dan kelembaban secara otomatis sehingga, tanaman dapat tersiram bila kelembaban media tanah dan suhu terbaca sesuai dengan nilai yang telah ditentukan.

2. Metodologi Penelitian

Model SDLC berbentuk Big Bang dicirikan oleh fakta bahwa model tersebut tidak mematuhi proses tertentu. Satu-satunya masukan yang diperlukan untuk pengembangan adalah uang dan usaha, dan satu-satunya keluaran adalah perangkat lunak yang mungkin atau mungkin tidak memenuhi persyaratan yang ditentukan oleh klien. Pengembangan tidak dimulai sampai input ini diperoleh seperti terlihat pada Gambar 1 berikut. [7]

Model Big Bang ini tidak memiliki perencanaan. Terlebih lagi konsumen tidak percaya apa yang dia inginkan, serta persyaratan diaplikasikan dengan segera. Umumnya bentuk ini di aplikasi buat pekerjaan kecil dimana regu developernya amat sedikit. [8], [9]



Gambar 1. Model Big Bang

Model Big Bang merekomendasikan untuk melakukan sesedikit mungkin, jika ada, perencanaan dan alih-alih mencurahkan semua sumber daya yang tersedia untuk proses pengembangan perangkat lunak dan pembuatan kode. Tidak jarang persyaratan yang diperlukan muncul selama proses pembuatan kode. Penyesuaian apa pun yang diperlukan mungkin atau mungkin tidak memerlukan versi perangkat lunak yang sama sekali baru. Model Big Bang baik digunakan untuk pemula atau proyek kecil dengan sedikit pengembang [10], [11].

Kelebihan : [12]

- a) Model yang sangat sederhana
- b) Persyaratan perencanaan yang minimal atau tidak sama sekali
- c) Manajemen yang sangat mudah
- d) Membutuhkan sumber daya yang sangat sedikit
- e) Menawarkan pengembang berbagai pilihan.
- f) Bermanfaat bagi pengembang perangkat lunak pemula atau calon yang tertarik untuk belajar.

Kekurangan :

- a) Probabilitas tinggi dan kepastian mutlak dari persyaratan ambigu
- b) Tidak cocok untuk digunakan dalam proyek berorientasi objek atau skala besar
- c) Bukan paradigma yang baik untuk inisiatif jangka panjang atau berkelanjutan
- d) Jika semua persyaratan sudah dipahami dengan baik, total biayanya bisa jadi cukup tinggi. [13]

Pada Gambar 2 menunjukkan skema bagan alir dalam tahapan penelitian tentang pembuatan aplikasi ini. Penulisan ini menggunakan sejumlah strategi yang berkaitan dengan topik yang dibahas, seperti berikut ini, untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan untuk persiapan penulisan ilmiah:

- a) Wawancara
Wawancara atau sesi tanya jawab, dengan fokus pada isu-isu seperti tantangan atau hal-hal spesifik.
- b) Observasi
Melakukan observasi atau pengamatan secara langsung di lapangan atau di tempat yang bersangkutan dengan topik penulisan.
- c) Studi Pustaka
Membaca buku-buku yang berkaitan dengan topik penulisan ataupun dengan mengumpulkan dokumen-dokumen yang berkaitan dengan permasalahan.

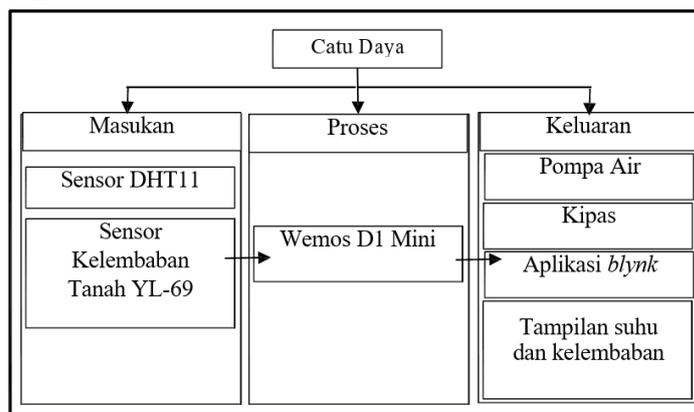


Gambar 2. Langkah-langkah metodologi penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Diagram Blok Rangkaian

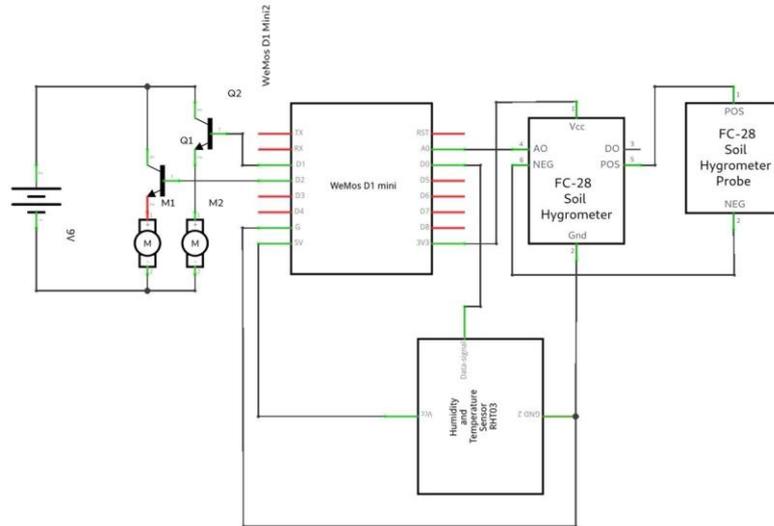
Merancang alat dan membuat purwarupa berdasarkan blok diagram, terlihat di Gambar 3, seluruh alat yang dipasang akan aktif dengan diberikan catu daya. Sensor suhu DHT11 dapat mendeteksi suhu ruangan dengan meletakkannya di tembok rumah yang dekat dengan tanaman, dan juga sensor kelembaban tanah YL-69 mendeteksi kelembaban dengan menancapkan ke dalam media tanam bunga mawar. Data yang dibaca oleh kedua sensor kemudian dikirimkan ke mikrokontroler dalam bentuk digital, selanjutnya diproses dengan program yang telah dibuat dengan bahasa pemrograman C, *output* yang dihasilkan dari mikrokontroler dapat mengintrusikan pompa air dan kipas dc, dimana pompa air aktif jika tingkat kelembaban media tanah kurang dari 70% sedangkan kipas dc aktif jika suhu ruangan mencapai lebih dari 26 derajat celsius. Semua data yang diproses oleh mikrokontroler dikirim ke *Blynk server* yang kemudian ditampilkan di *smartphone* Android melalui aplikasi *Blynk*.



Gambar 3. Diagram Blok Rangkaian

3.2. Rangkaian Keseluruhan

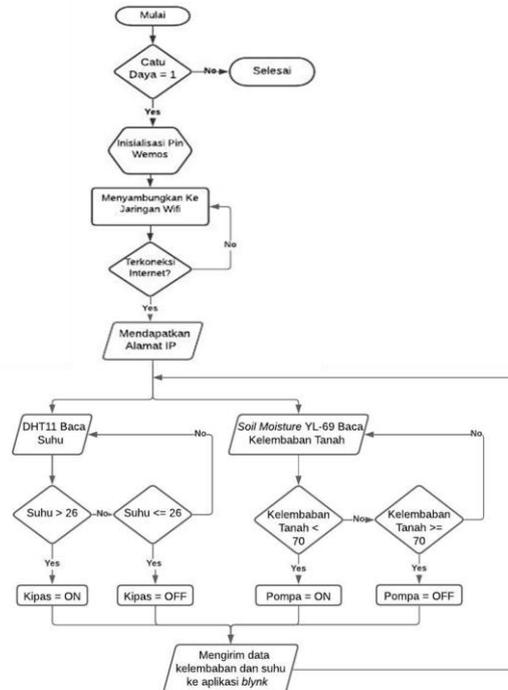
Seluruh komponen prototipe yang terhubung merupakan rangkaian secara keseluruhan. Agar rangkaian ini dapat berfungsi, diperlukan catu daya input sebesar 5V. Diawali dengan rangkaian input, yang terdiri dari sensor suhu DHT11 dan sensor kelembaban tanah YL-69 yang dihubungkan ke mikrokontroler, data dikirim ke mikrokontroler dalam bentuk digital sehingga dapat menginstruksikan rangkaian output, yang terdiri dari pompa air dan kipas dc, dalam keadaan aktif atau tidak aktif. Selain itu, data yang terbaca oleh mikrokontroler dikirim ke server Blynk dan ditampilkan pada smartphone Android melalui aplikasi Blynk. Berikut ini adalah skematik yang menggambarkan keseluruhan rangkaian alat, yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Rangkaian Keseluruhan

3.3. Diagram Alur Program

Dari tahapan kinerja alat dapat dirancang diagram alur (*Flowchart*) seperti terlihat pada Gambar 5 sebagai berikut:



Gambar 5. Diagram Alur Program

Setelah tegangan input sudah didapatkan, pin-pin sudah diinisialisasi, dan deklarasi variabel sudah dibuat, maka alat akan berfungsi. Setelah itu, pada proses kondisi awal, yang melibatkan konfigurasi sensor suhu DHT11, sensor kelembaban tanah YL-69, dan Wemos D1 Mini, yang kemudian akan mengatur koneksi WiFi dengan memasukkan ssid dan password WiFi, dan jika Mikrokontroler Wemos D1 Mini berhasil terkoneksi dengan hotspot WiFi, maka Wemos akan mendapatkan alamat IP, proses selanjutnya melibatkan pembacaan sensor suhu DHT11 dibandingkan dengan suhu ruangan. Kipas akan dinyalakan jika pembacaan suhu lebih dari 26 derajat Celcius; namun, jika pembacaan suhu lebih rendah dari 26 derajat Celcius, kipas akan dimatikan. Selain itu, sensor kelembaban tanah YL-69 bertanggung jawab untuk membaca nilai kelembaban tanah. Jika nilai kelembaban tanah lebih rendah dari 70% RH, pompa akan dihidupkan; namun, jika nilai kelembaban tanah lebih dari 70% RH, pompa akan dimatikan. Setelah itu, data dari kedua sensor dikirim ke aplikasi Blynk, yang dapat diakses menggunakan smartphone Android. Pada tampilan smartphone Android, aplikasi Blynk akan menampilkan persentase suhu dan kelembaban yang telah diukur, dan data akan ditampilkan secara real time dan akan diupdate setiap detik sekali.

3.4. Tahapan Perancangan Program

Rancangan Program ini dilakukan untuk menuliskan program ke memori mikrokontroler Wemos D1 Mini dengan menggunakan software khusus yaitu Arduino IDE yang merupakan *platform software* pemrograman gratis yang bersifat *open source* sehingga untuk menggunakannya hanya mengunduh saja pada website resminya. Dalam Arduino IDE memungkinkan para pengguna untuk menambah dan mengurangi *library* yang ada. Pada perancangan pemrograman ini digunakan board Arduino Uno yang memiliki mikrokontroler Wemos D1 Mini dan dilengkapi dengan chip USB to serial sehingga pengguna tidak memerlukan hardware tambahan untuk memprogram mikrokontroler hanya dibutuhkan tegangan yang diperlukan dari USB agar board Arduino dapat bekerja.

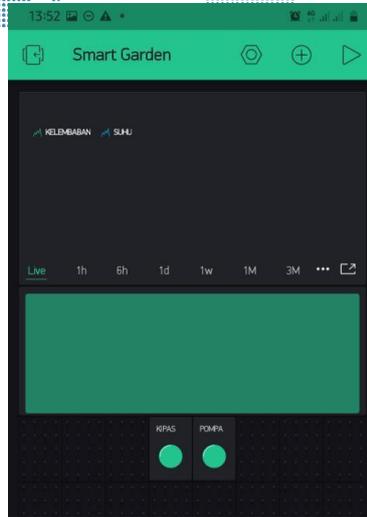
Setelah proses pengaturan bahwa board Arduino Uno telah terhubung dengan Laptop/PC tahap selanjutnya adalah melakukan proses penulisan coding atau kode program yang akan diunduh ke memori mikroprosesor ESP8266. Sebelum program diunduh pengguna harus melakukan proses compile dengan menekan tombol verify atau dengan menekan Ctrl + R. Apabila kode program yang dituliskan benar dan tidak terdapat error maka selanjutnya dilakukan proses pengunduhan dengan menekan tombol upload atau Ctrl+U seperti terlihat pada Gambar 6 saat pengunduhan selesai dilakukan



Gambar 6. Proses Pengunduhan Selesai dan Berhasil Dilakukan

3.5. Proses Pembuatan Tampilan Halaman Keluaran pada Aplikasi Blynk

Pada proses pembuatan tampilan halaman yaitu dengan menggunakan aplikasi *Blynk* pada perangkat Android, pada Gambar 7 merupakan tampilan halaman utama pada aplikasi *Blynk* di perangkat Android.



Gambar 7. Tampilan Utama Aplikasi *Blynk*

Setelah tampilan halaman utama telah dibuat, selanjutnya adalah menggabungkan *Blynk* dengan Bahasa Pemrograman C di Arduino IDE. Fungsi auth token bertanggungjawab menghasilkan halaman LCD di *Blynk* setiap kali terhubung ke dalam aplikasi *Blynk* menggunakan Wemos D1 Mini. Fungsi ini mengambil nilai suhu dan kelembaban sebagai parameter untuk menghasilkan output secara waktu nyata. Teks pertama yang harus ada ialah auth token, WiFi dan sandi yang ingin dihubungkan ke aplikasi *Blynk*. Selanjutnya ketikkan *script* rumus suhu dan kelembaban tanah serta tampilan di virtual LED dan grafiknya supaya dapat tampil dalam aplikasi *Blynk* terlihat pada Gambar 8 berikut.

```

1 float moisture_percentage;
2 int sensor_analog;
3 sensor_analog = analogRead(sensor_pin);
4 moisture_percentage = ( 100 - ( sensor_analog/1023.00 ) * 100 );
5
6
7 float temperature = dht.getTemperature();
8
9 if(moisture_percentage < 70){
10  digitalWrite(pompa,HIGH);
11  led2.on();
12 } else if (moisture_percentage >= 70){
13  digitalWrite(pompa,LOW);
14  led2.off();
15 }
16
17 if(temperature > 26){
18  digitalWrite(kipas,HIGH);
19  led1.on();
20 } else if (temperature <= 26){
21  digitalWrite(kipas,LOW);
22  led1.off();
23 }

```

```

24
25
26 //Tampilan dalam Aplikasi Blynk
27 Blynk.virtualWrite(V0,temperature);
28 Blynk.virtualWrite(V1,temperature);
29 lcd.print(0,0, "Suhu=");
30 lcd.print(6,0,temperature);
31 Blynk.virtualWrite(V0,moisture_percentage);
32 Blynk.virtualWrite(V2,moisture_percentage);
33 lcd.print(0,1, "Kelembaban=");
34 lcd.print(12,1,moisture_percentage);
35 // Tampilan dalam Serial Monitor
36 Serial.print("Temperature :");
37 Serial.print(temperature, 1);
38 Serial.print(" C");
39 Serial.print("\t\t Moisture Percentage = ");
40 Serial.print(moisture_percentage);
41 Serial.print("%");
42 Serial.println();
43 delay(1000);
  
```

Gambar 8. Script Program Suhu dan Kelembaban Tanah

3.6. Pengujian Alat

Tujuan dari pengujian yang akan dilakukan pada sistem pendeteksi suhu dan kelembaban pada tanaman bunga mawar ini adalah untuk mengetahui kinerja dari alat dan program yang telah dibuat agar mendapatkan suatu hasil dari setiap unit modul yang telah saling berhubungan dalam sistem. Pengujian akan dilakukan pada tanaman bunga mawar ini. Gambar 9 memberikan representasi visual dari prototipe.



Gambar 9. Purwarupa Rangkaian Keseluruhan

Dalam perjalanan penelitian ini, pengujian dilakukan pada rangkaian sensor suhu DHT11 dan sensor kelembaban tanah YL-69. Pengujian ini berlangsung dalam berbagai fase:

1. Pengujian Struktural

Tujuan dari pengujian struktural adalah untuk menguji dan memutuskan apakah jalur sirkuit dapat diterima dan tepat dalam desain dan instalasi. Hal ini dilakukan dengan menguji jalur untuk melihat apakah mereka lulus atau gagal. Multimeter digital digunakan

selama proses pengujian. Hasil dari pengujian struktural ditunjukkan pada tabel 1, yang dapat dilihat di sini.

Tabel 1. Pengujian Struktural Sensor DHT11 dan *soil moisture* YL-69

Komponen	Pin Koneksi	Keterangan
DHT11	Pin D1	Terkoneksi
<i>Soil Moisture</i> YL-69	Pin A1	Terkoneksi

2. Pengujian Fungsional

Pengujian ini dilakukan terhadap kinerja perangkat keras untuk mengetahui apakah sudah sinkron atau belum dengan algoritma yang dimasukkan ke dalam Wemos D1 Mini. Hasil dari pengujian ini ditunjukkan pada Gambar 10 di bawah ini :



Gambar 10. Pemasangan Sensor Kelembaban Tanah dan Pengujian Sensor Suhu Terhadap Alat Ukur Pemanding

a. Pengujian Aktuator Terhadap Sensor.

Pada tahapan ini dilakukan beberapa kali pengujian terhadap masing - masing aktuator terhadap sensor, pengujian pertama dilakukan terhadap aktuator pompa terhadap sensor kelembaban tanah *soil moisture* YL-69, pengujian dilakukan dari pukul 13.00 WIB sampai pukul 14.30 WIB.

Tabel 2. Pengujian Kerja *On-Off* Aktuator Terhadap Sensor Kelembaban Tanah

Waktu (WIB)	Sampel Tanah	Kelembaban (%)	Kondisi Pompa
13.00	Sampel Tanah 1	81	OFF
	Sampe Tanah 2	80	OFF
	Sampel Tanah 3	80	OFF
13.30	Sampel Tanah 1	70	OFF
	Sampe Tanah 2	69	ON
	Sampel Tanah 3	65	ON
14.00	Sampel Tanah 1	55	ON
	Sampe Tanah 2	53	ON
	Sampel Tanah 3	52	ON
14.30	Sampel Tanah 1	35	ON
	Sampe Tanah 2	33	ON
	Sampel Tanah 3	32	ON

Tabel 2 menunjukkan pengukuran kelembaban media tanam dengan sensor kelembaban tanah *soil moisture* YL-69. Data diatas dapat dianalisis bahwa pompa akan aktif(*On*) bila kondisi nilai kelembaban media tanam dibawah 70%RH, perlakuan ini dimaksudkan untuk mengembalikan atau menyesuaikan kondisi kelembaban media tanam sesuai dengan *setting* pada program yaitu 70-80%RH.

Error merupakan rata - rata selisih pembacaan parameter oleh sensor dan pembandingnya (alat ukur) dari setiap percobaan. Dari rata - rata *error* per uji coba

kemudian didapatkan rata - rata total *error* dari 12 kali pengujian. Diketahui bahwa *error* untuk pembacaan suhu DHT11 sebesar 0,47. Karena nilai - nilai *error* yang didapat tidak terlalu besar, maka program untuk pembacaan suhu tidak memerlukan penambahan persamaan. Tabel 3 menunjukkan pembacaan nilai suhu yang akurat, batas nilai maksimal suhu yang dibutuhkan tanaman bunga mawar adalah 26 derajat celcius, jika suhu melebihi nilai tersebut maka kipas dc diaktifkan sampai suhu ruangan kembali ideal.

Tabel 3. Hasil Perbandingan Nilai Sensor Suhu DHT11 dengan Perbandingan

Suhu Pada DHT11 (°C)	Suhu Pada Indikator AC (°C)	<i>Error</i>	Kondisi Kipas
16,73	16	0,73	OFF
17,32	17	0,32	OFF
18,50	18	0,50	OFF
19,40	19	0,40	OFF
20,33	20	0,33	OFF
21,30	21	0,30	OFF
22,50	22	0,50	OFF
23,70	23	0,70	OFF
24,50	24	0,50	OFF
25,75	25	0,75	OFF
26,46	26	0,46	OFF
27,20	27	0,20	ON
Rata - rata <i>Error</i>		0,47	

b. Pengujian Rangkaian Pompa Air

Memanfaatkan multimeter digital untuk tujuan pengujian pompa kecil. Pompa mini dihubungkan ke pin GND pada multimeter agar dapat menghubungkan Terminal (+) sebagai penerima tegangan positif atau input data, sedangkan Terminal (-) dihubungkan sebagai tegangan negatif. Hubungan ini dapat dilihat dengan sangat jelas pada Gambar hasil pengujian pada pompa mini menggunakan multimeter yang terdapat pada Gambar 11. Uji pompa mungil dengan multimeter saat tekanan rendah dan uji pompa mini dengan multimeter saat tekanan tinggi. Pembacaan multimeter digital untuk voltase pompa air, yang dapat dilihat pada tabel 4, dapat dilihat pada saat pompa tersebut diuji coba.

Tabel 4. Hasil Pengujian pada Pompa Air

Kondisi Pompa Air	Tegangan	Keterangan
LOW (0)	0.12 V	OFF
HIGH (5)	7.10 V	ON

c. Pengujian Rangkaian Kipas DC

Melakukan pengujian dengan menggunakan multimeter digital untuk mengevaluasi kinerja DC Fan. Kipas DC dihubungkan ke pin GND pada multimeter, yang dapat dilihat dengan jelas pada Gambar yang menyertainya. Hal ini memungkinkan pengguna untuk menghubungkan Terminal (+) sebagai penerima tegangan positif atau input data, sekaligus menghubungkan Terminal (-) sebagai tegangan negatif. Hasil pengujian yang dilakukan pada Kipas DC dengan menggunakan multimeter Uji kipas DC dengan menggunakan multimeter saat tegangan rendah, dan kemudian mengujinya lagi saat tegangan tinggi. Pembacaan tegangan yang dihasilkan oleh alat DC Fan saat diujicobakan dan diukur dengan multimeter. Dapat melihat hasil pengujian pada tabel 5 dari Kipas DC.

Tabel 5. Hasil Pengujian pada Kipas DC

Kondisi Kipas DC	Tegangan	Keterangan
LOW (0)	0.12 V	OFF
HIGH (5)	7.10 V	ON

3. Pengujian Keseluruhan

Serangkaian pengujian dilakukan untuk menentukan apakah koleksi lengkap sensor suhu dan kelembaban akan bekerja dan berjalan sesuai dengan yang dibutuhkan atau tidak. Mikrokontroler Wemos D1 Mini pertama-tama dihubungkan ke sumber daya yang memiliki tegangan 5V sehingga rangkaian dapat diaktifkan sebelum tahap pengujian dapat dimulai. Setelah alat dinyalakan, sensor suhu DHT11 dan sensor kelembaban tanah YL-69 akan melakukan pembacaan kondisi suhu di dalam ruangan serta tingkat kelembaban media tanah. Kondisi selanjutnya mengharuskan, sebelum melanjutkan ke langkah berikutnya, mikrokontroler harus memastikan bahwa *Access Point* dinyalakan dan memverifikasi koneksinya dengan *Access Point*, yang dilakukannya setelah program dijalankan atau disetel ulang. Jaringan WiFi telah dihubungkan ke *Access Point*, seperti yang terlihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Wemos D1 Mini ESP8266 Terhubung ke *Access Point*

Setelah terhubung selanjutnya sensor suhu DHT11 dan sensor kelembaban tanah *soil moisture* YL-69 mendeteksi nilai suhu dan kelembaban pada tanaman bunga mawar, jika nilai kelembaban kurang dari batas minimum tingkat kelembaban maka akan mengaktifkan pompa air untuk menyiramkan air ke tanaman, jika suhu melebihi nilai batas maksimum maka akan mengaktifkan kipas dc untuk memberi angin agar suhu turun. Gambar 12 menunjukkan tampilan keluaran pada aplikasi Blynk dengan kondisi pompa air dan kipas dc dalam keadaan ON.



Gambar 12. Tampilan Keluaran Halaman Aplikasi Blynk

Tabel 6 menjelaskan hasil uji coba keseluruhan dari rangkaian alat pendeteksi suhu dan kelembaban pada tanaman bunga mawar berbasis mikrokontroler Wemos D1 Mini.

Tabel 6 Hasil uji coba keseluruhan

Kelembaban (%)	Suhu (°C)	Kondisi Keluaran Pada Sensor	
		Kipas	Pompa Air
70	30	ON	OFF
68	27	ON	OFF
65	26	OFF	OFF
60	24	OFF	OFF
59	22	OFF	ON
52	22	OFF	ON

Keseluruhan sirkuit dapat dipecah menjadi tiga bagian yang berbeda: input, pemrosesan, dan output. Pengukuran kelembaban tanah yang diambil oleh sensor kelembaban tanah YL-69 dan pembacaan suhu yang diambil oleh DHT11 merupakan input untuk instrumen ini. Pembacaan ini pada akhirnya akan dipasok ke pengolah data setelah diproses (pemrosesan data). ESP8266 yang disertakan dalam mikrokontroler Wemos D1 Mini bertanggung jawab atas pemrosesan data, yang menjadikannya komponen penting dari keseluruhan prototipe alat ini. Hal ini disebabkan karena setiap input yang diterima akan diproses untuk menghasilkan output yang disesuaikan dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Informasi yang terkumpul dari hasil pengolahan kemudian akan dikirimkan ke bagian output. Bagian ini meliputi pompa air dan kipas dc, yang keduanya masing-masing berfungsi sebagai penyedia angin dan air.

Pengujian komprehensif yang dilakukan sebelumnya menunjukkan bahwa semua sirkuit dalam sistem ini digabungkan satu sama lain dalam beberapa cara, seperti sensor dan notifikasi indikasi. Sensor dapat memberikan data tentang suhu dan kelembaban, indikator dapat memberikan notifikasi kondisi yang telah terpenuhi, dan aktuator dapat merespons dengan tepat bila diperlukan. Aktivasi sistem ini dengan menghubungkannya ke catu daya, pembacaan sensor, pemrosesan suhu dan kelembaban, dan aksi pompa air dan kipas dc adalah komponen fundamental dari prototipe yang digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembaban pada tanaman mawar..

4. Kesimpulan

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap Purwarupa Sensor DHT11 dan Sensor Soil Moisture Sebagai Pendeteksi Kelembaban Suhu Tanaman Bunga Mawar Berbasis Mikrokontroler, maka dapat disimpulkan bahwa purwarupa ini dapat digunakan sebagai sistem pendeteksi kelembaban dan suhu dilengkapi input yang berupa sensor DHT11 dan sensor soil moisture pemrosesan yang berupa Mikrokontroler Wemos D1 Mini, dan output yang berupa pompa air dan kipas DC. Pada penelitian ini, purwarupa menggunakan Mikrokontroler Wemos D1 Mini yang bekerja dengan tegangan sebesar 5V ketika dihubungkan dengan catu daya. Hasil pengujian, alat ini dapat mendeteksi kelembaban dan suhu tanaman bunga mawar, kemudian pompa air dan kipas dc akan menyala, dimana sensor DHT11 dan sensor soil moisture mendeteksi nilai kelembaban dan suhu yang tidak ideal. Agar memperoleh alat yang sempurna maka sebaiknya purwarupa ini dapat dikembangkan lagi dengan menambahkan komponen sensor dan tanaman jenis lainnya.

Daftar Pustaka

- [1] H. Husdi, "Monitoring Kelembaban Tanah Pertanian Menggunakan Soil Moisture Sensor Fc-28 Dan Arduino Uno," *ILKOM Jurnal Ilmiah*, vol. 10, no. 2, pp. 237–243, Sep. 2018, doi: 10.33096/ilkom.v10i2.315.237-243.
- [2] A. Bachri and E. W. Utomo, "Prototype Penyiram Tanaman Otomatis Dengan Sensor Kelembaban Tanah Berbasis Atmega 328," *Jurnal JE-UNISLA: Electronic Control, Telecommunication, Computer Information and Power System*, vol. 2, no. 1, Aug. 2017, doi: 10.30736/JE.V2I1.33.

- [3] M. H. Barri and B. A. Pramudita, "Prototipe Sistem Penyiram Tanaman Otomatis dengan Sensor Soil Moisture Dan Sensor DHT11," *ELECTROPS: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, vol. 1, no. 1, pp. 9–15, Nov. 2022, Accessed: Dec. 20, 2022. [Online]. Available: <http://e-journals.unmul.ac.id/index.php/TE/article/view/9373>.
- [4] D. Ariyanto and M. Kusriyanto, "Alat Penyiraman Sawi Hijau Secara Otomatis Menggunakan Sensor Kelembapan Tanah Dan Sensor Dht11 Berbasis Arduino," *PROSIDING SNITT POLTEKBA*, vol. 4, no. 0, pp. 157–162, Dec. 2020, Accessed: Dec. 20, 2022. [Online]. Available: <https://jurnal.poltekba.ac.id/index.php/prosiding/article/view/1014>
- [5] A. Rahma Putri, J. Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi, P. Negeri Sriwijaya Jl Srijaya Negara, and B. Besar Palembang, "Perancangan Alat Penyiram Tanaman Otomatis pada Miniatur Greenhouse Berbasis IOT," *Prosiding SENIATI*, vol. 5, no. 2, pp. 155–159, Feb. 2019, doi: 10.36040/SENIATI.V5I2.768.
- [6] A. G. Mardika and R. Kartadie, "Mengatur Kelembapan Tanah Menggunakan Sensor Kelembapan Tanah Y1-69 Berbasis Arduino Pada Media Tanam Pohon Gaharu," *JoEICT (Journal of Education And ICT)*, vol. 3, no. 2, Oct. 2019, doi: 10.29100/JOEICT.V3I2.1163.
- [7] Y. Irawan Chandra *et al.*, "Rancang Bangun Aplikasi Pola Asuh Orang Tua Terhadap Anak Menggunakan Model Big Bang Berbasis Android." [Online]. Available: <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/ikraith-informatika/issue/archive>
- [8] Pressman, Roger S. *Software engineering : a practitioner's approach*. McGraw-Hill Education. ISBN 9781259253157. OCLC 949696534., 2015
- [9] McDermid, J., and P. Rook, "Software Development Process Models," in *Software Engineer's Reference Book*, CRC Press, 1993, pp. 15/26–15/28.
- [10] Rosa Ariani Sukamto, M. Shalahuddin, *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*, Informatika, Bandung, 2015.
- [11] Andi, A. . *Developing a 3D Animation Based Learning Media of Big Bang Theory using Hannafin and Peck Research Method (Doctoral dissertation, Universitas Internasional Batam)*. 2019
- [12] Sasmito, G. W., Abidin, T., & Wibowo, D. S.. *Implementasi Sistem E-Academic Politeknik Harapan Bersama Dengan Metode System Development Life Cycle*. JIK: Jurnal Ilmu Komputer, 11(2). Retrieved from <https://ejournal.esaunggul.ac.id/index.php/Komp/article/view/1215/1110>, 2015
- [13] Singh, A., & Kaur, P. J. *Analysis of software development life cycle models*. Lecture Notes in Electrical Engineering, 476, 689–699. https://doi.org/10.1007/978-981-10-8234-4_55, 2019