

SMART GARDEN IOT

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Diploma IV Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun oleh :

Anisa Agnesia	NIM	1052004
Fajar Kustidarsyah	NIM	1052027

POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2024

**LEMBAR PENGESAHAN
SMART GARDEN IOT**

Disusun oleh :

Anisa Agnesia

NIM 1052004

Fajar Kustidarsyah

NIM 1052027

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Diploma IV Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Menyetujui,

Pembimbing 1



I Made Andik Setiawan, M.Eng.,Ph.D

Pembimbing 2



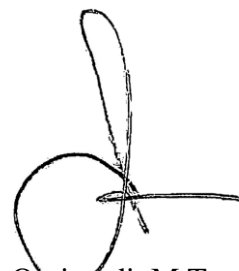
Laily Maharani, S.P., M.S.i

Penguji 1



Zanu Saputra, S. ST. M. Tr.T

Penguji 2



Ocsirendi, M.T

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa 1 : Annisa Agnesia NIM 1052004
Nama Mahasiswa 2 : Fajar Kustidarsyah NIM 1052027

Dengan judul : SMART GARDEN IOT

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri dan bukan Merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata di kemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 24 Januari 2024

Nama Mahasiswa

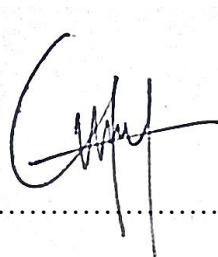
Tanda Tangan

Anisa Agnesia



.....

Fajar Kustidarsyah



.....

ABSTRAK

Dalam penelitian ini, sistem *Smart Garden IoT* diterapkan untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan tanaman stroberi dengan memanfaatkan sensor suhu Ds18B20, soil moisture, sensor Ph air, dan Flowmeter. Data real-time akan dikirim ke software Blynk untuk analisis. Metode penelitian melibatkan pemasangan sensor dan penggunaan mikrokontroler ESP32 di area penanaman stroberi. Tujuan dari penelitian mencakup pemantauan dan kontrol yang lebih baik serta mendukung penyiraman dan pemupukan tanaman stroberi agar tepat waktu dan lebih efisien. Sistem smart garden ini akan berjalan sesuai dengan ketentuan waktu yang telah disetting serta disesuaikan pula dengan hasil pembacaan sensor *soil moisture*. Setting waktu yang ditetapkan untuk penyiraman tanaman yaitu pada pagi hari, siang, dan sore hari. Namun jika kelembapan tanah masih berada disekitar 70-80% maka penyiraman tidak akan dilakukan. Kesimpulan penelitian ini mendukung konsep *Smart Garden* sebagai solusi inovatif untuk meningkatkan efisiensi dalam perawatan tanaman melalui teknologi IoT,

Kata kunci : Smart Garden, IoT, Stroberi, Blynk

ABSTRACT

In this research, the Smart Garden IoT system is implemented to enhance the efficiency of strawberry plant management, utilizing Ds18B20 temperature sensor, soil moisture sensor, water pH sensor, and a Flowmeter. Real-time data will be transmitted to the Blynk software for analysis. The research methodology involves the installation of sensors and the use of an ESP32 microcontroller in the strawberry cultivation area. The objectives of the study include improving monitoring and control, as well as supporting timely and efficient irrigation and fertilization of strawberry plants. This smart garden system operates according to predefined time settings and is also adjusted based on soil moisture sensor readings. The watering schedule is set for morning, afternoon, and evening. However, if the soil moisture remains around 80-90%, watering will be withheld. The research conclusion supports the concept of Smart Garden as an innovative solution to enhance efficiency in plant care through IoT technology.

Keywords : Smart Garden, IoT, Strawberry, Blynk

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan makalah ini sebagai bagian dari Laporan Proyek Akhir program studi D-IV Teknik Elektronika di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Laporan Proyek Akhir ini membahas tentang *Smart Garden IoT* yang menjadi fokus penelitian dan eksplorasi penulis selama perjalanan akademis. Penulisan Laporan Proyek Akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan program pendidikan Sarjana Terapan di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, serta menggali pemahaman yang lebih mendalam tentang sistem otomatis dan juga memberikan kontribusi positif terhadap perkembangan ilmu pengetahuan di bidang teknologi IoT.

Selama proses penyusunan Laporan Proyek Akhir, penulis mendapat bimbingan, dukungan, dan inspirasi dari berbagai pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua atau wali yang sudah memberikan dukungan baik itu berupa doa dan juga materil. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng., Ph.D. selaku dosen pembimbing 1 dan Ibu Laily Muharani, M.Si selaku dosen pembimbing 2, yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan yang sangat berharga dalam penyusunan Laporan Proyek Akhir ini.

Tak lupa, ucapan terima kasih juga disampaikan kepada teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan inspirasi selama perjalanan menyelesaikan tugas akhir ini. Semoga makalah ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi yang positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan menjadi bahan referensi yang berguna bagi pembaca yang berkepentingan.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa makalah ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan di masa mendatang.

Sungailiat, 3 Januari 2023

Penulis



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SMART GARDEN IOT	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Proyek Akhir.....	3
1.4 Batasan Masalah	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Smart Garden	5
2.2 Irigasi	5
2.3 <i>Internet of Things (IoT)</i>	6
2.4 ESP32 DEVKIT V1.....	6
2.5 Sensor Kelembaban Tanah.....	7
2.6 Sensor Ph Air	8
2.7 Sensor DHT22	9
2.8 LCD.....	11
2.9 Flowmeter	11
2.10 <i>Blynk Apps</i>	12
BAB III METODE PELAKSANAAN.....	14
3.1 Tujuan Proyek Akhir.....	14
3.2 Pengambilan dan Pengolahan Data.....	15
3.3 Perancangan Hardware Alat <i>Smart Garden IoT</i>	16
3.3.1 Perancangan Desain Modul Hardware.....	16
3.3.2 Perancangan Hardware Rangkaian Elektrik.....	17
3.4 Perancangan dan Pembuatan Sistem Otomatis dan IoT.....	19
3.5 Proses Pengujian Sensor	21
3.5.1 Pengujian Sensor Kelembaban.....	21

3.5.2	Pengujian Sensor Ph.....	24
3.5.3	Pengujian Sensor <i>Flowmeter</i>	27
3.5.4	Pengujian Sensor DHT22.....	29
3.6	Pengujian Alat Secara Keseluruhan.....	31
3.7	Pembuatan Laporan Proyek Akhir dan Publikasi	32
BAB IV		33
PEMBAHASAN		33
4.1	Sistem Kerja Keseluruhan Alat.....	33
4.2	Hasil Pembuatan Hardware Alat Smart Garden IoT.....	34
4.2.1	Kontruksi Mekanikal.....	35
4.2.2	Kontruksi Elektrikal.....	36
4.3	Pengujian Sistem Pengisian Air dan Pemberian Pupuk Otomatis	37
4.4	Pengujian Pembacaan Sensor pada LCD	37
4.5	Pengujian Monitoring pada Aplikasi Blynk.....	38
BAB V		46
PENUTUP.....		46
5.1	Kesimpulan	46
5.2	Saran	47
DAFTAR PUSTAKA.....		49
LAMPIRAN.....		51

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Bahan dan Fungsi.....	17
Tabel 3. 2 Komponen dan Fungsi	18
Tabel 3. 3 Hasil Pengujian <i>Soil Meter</i>	22
Tabel 3. 4 Hasil Pengujian Sensor Kelembaban Tanah	24
Tabel 3. 5 Hasil Pengukuran pH <i>Buffer</i>	25
Tabel 3. 6 Hasil Pengujian Sensor pH	27
Tabel 4. 1 Data Pembacaan Ph Air dan Suhu Udara.....	39
Tabel 4. 2 Data Hasil Kelembaban Tanah	42



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 ESP32 DEVKIT V1	7
Gambar 2. 2 Sensor Kelembaban Tanah.....	8
Gambar 2. 3 Sensor Ph Air	9
Gambar 2. 4 Sensor DHT22.....	10
Gambar 2. 5 LCD 20x4.....	11
Gambar 2. 6 <i>Flowmeter</i>	12
Gambar 2. 7 <i>Blynk Apps</i>	13
Gambar 3. 1 Diagram Tahap Pelaksana	14
Gambar 3. 2 Desain Modul <i>Hardware</i>	16
Gambar 3. 3 Desain Rangkaian Kontrol	18
Gambar 3. 4 Tampilan Arduino IDE	20
Gambar 3. 5 Tampilan <i>Blynk App</i>	20
Gambar 3. 6 Proses pengecekan nilai kelembaban menggunakan <i>soil meter</i>	21
Gambar 3. 7 Rangkaian Pengujian Sensor Kelembaban.....	22
Gambar 3. 8 Program Pengujian Sensor Kelembaban.....	23
Gambar 3. 9 Pengujian Sensor Kelembaban.....	23
Gambar 3. 10 Pengukuran nilai ph menggunakan ph meter	25
Gambar 3. 11 Rangkaian Pengujian Sensor Ph.....	26
Gambar 3. 12 Program Pengujian Sensor Ph.....	26
Gambar 3. 13 Pengujian Sensor Ph.....	27
Gambar 3. 14 Rangkaian Pengujian Sensor <i>Flowmeter</i>	28
Gambar 3. 15 Program Pengujian Sensor <i>Flowmeter</i>	28
Gambar 3. 16 pengukuran temperatur udara menggunakan <i>Humidity Meter</i>	29
Gambar 3. 17 Rangkaian Pengujian Sensor DHT22.....	30
Gambar 3. 18 Program Pengujian Sensor DHT22.....	31
Gambar 4. 1 Blok Diagram	33
Gambar 4. 2 <i>Flowchart</i>	34
Gambar 4. 3 Kontruksi Mekanikal.....	35
Gambar 4. 4 Kontruksi Elektrikal	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup.....	52
Lampiran 2 Datasheet	54
Lampiran 3 Program ESP32	62



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era yang sudah semakin canggih dan berkembang ini semakin canggih dan berkembang pula teknologi yang dibuat oleh manusia seiring dengan berkembangnya zaman. Salah satunya dibidang pertanian yaitu dalam hal penyiraman dan pemupukan tananam serta pengontrolannya yang dilakukan mealui *smartphone* atau biasa disebut dengan *smart garden*.

Smart garden berasal dari kata *smart* yang berarti pintar dan *garden* yang berarti kebun atau taman yang jika kita gabungkan dapat diartikan sebagai kebun atau taman pintar. Pembuatan rancangan sistem *smart garden* ini dapat digunakan untuk mempermudah para petani dalam mengurus tanaman yang sedang dibudidayakan (Fahrissi, 2023).

Perkembangan penggunaan sistem *smart garden* sendiri sebenarnya sudah mulai masuk di Indonesia dan sudah digunakan oleh beberapa petani yang memiliki kebun besar maupun pemilik kebun mini dirumah. Seperti para petani yang berada di daerah Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Nusa Tenggara Timur yang sudah mulai menggunakan sistem kebun pintar dengan cara irigasi pintar *encomotion* (Ananda, 2021).

Di kepulauan Bangka Belitung sendiri khususnya Pemkab Bangka Tengah sudah mulai mengajak para petani sekitar untuk membudidayakan tanaman cabai dan bawang merah dengan menggunakan sistem *smart garden*. Hal ini dilakukan oleh Pemkab Bangka Tengah melalui bimbingan teknis sebagai upaya mewujudkan dan mendukung Gerakan Nasional Pengendalian Inflasi Pangan (GNPIP) (Ramadhani, 2022).

Pada pembuatan proyek akhir ini penulis ingin membuat sebuah *sistem smart garden* berbasis IoT pada kebun buah Stroberi dengan membuat sistem otomatis dalam melakukan penyiraman dan pemupukan pada tanaman stroberi serta mengecek suhu dan kelembapan tanah yang akan dikontrol melalui aplikasi *Blynk* pada *smartphone*.

Tanaman stroberi merupakan salah satu tanaman buah yang biasanya ditanam pada dataran tinggi, berasal dari daerah subtropik dan merupakan tanaman yang bisa beradaptasi di daerah tropis dengan curah hujan 600-700 mm/tahun dan juga penyinaran yang dilakukan selama 8-10 jam per-harinya. Selain itu tanaman stroberi ini dapat hidup dengan baik di daerah yang memiliki suhu diantara 17-20 °C dan memiliki kelembaban udara diantara 80- 90%, memiliki persen kelembaban tanah sebesar 70-80%, serta Ph tanah yang baik atau ideal dalam pembudidayaan tanaman stroberi yaitu sekitar 6.5 -7.0.

Beberapa varietas tanaman stroberi juga dapat ditanam atau dibudidayakan di daerah dataran medium dengan ketinggian 600 md dpl dengan suhu dan sinar matahari penuh pada pagi hari. Selain itu stroberi juga dapat ditanam pada daerah dataran rendah, meskipun pada habitatnya stroberi merupakan tanaman yang biasa tumbuh di tempat atau daerah yang sejuk. Tanaman stroberi tidak boleh dibiarkan terkena matahari secara langsung selama 1-2 bulan.

Apabila tanaman sudah tumbuh dengan baik, maka tanaman harus dibiasakan lagi terkena sinar matahari secara bertahap. Misal pada minggu pertama tanaman terkena sinar matahari pagi dengan selama 2 -4 jam sehari, pada minggu kedua intensitas sinar matahari dibuat lebih lama lagi dalam sehari dan pada minggu berikutnya diberikan sinar matahari siang dengan intensitas singkat setiap harinya, sampai tanaman dapat terbiasa untuk terkena sinar matahari sepanjang hari.

Stroberi merupakan salah satu tanaman buah yang memiliki perawatan yang mudah. Meskipun perawatannya mudah sekalipun daun tanaman stroberi rentan menguning dan mati. Hal ini dapat disebabkan oleh kondisi tanah yang kurang baik dan penyiraman yang kurang tepat (Suprianto, 2020).

Bagi seorang petani tanaman stroberi haruslah bisa memantau pertumbuhan tanamannya dengan baik. Apabila petani tidak memiliki waktu yang cukup untuk dapat mengurus tanaman stroberinya, tentu petani tersebut membutuhkan pegawai dalam mengurus tanaman tersebut. Dengan begini tentunya akan mengurangi efisiensi dan efektifitas dari metode bertani itu sendiri dikarenakan petani harus mengeluarkan biaya yang lebih banyak lagi untuk pertanian stroberinya dalam jangka waktu yang panjang.

Oleh karena itulah berdasarkan masalah tersebut muncul pemikiran bagaimana cara membuat tanaman stroberi agar tetap tumbuh dengan baik dengan penyiraman yang sesuai, bagaimana caranya petani dapat mengetahui suhu dan kelembapan di daerah sekitar tanaman agar dapat menjaga kondisi tanah untuk tetap terjaga kelembapannya yang nantinya secara otomatis terintegrasi teknologi IOT. Solusi inilah yang akan dijalankan pada proyek akhir penulis berupa *Smart Garden IOT*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dibuat sebelumnya, maka dapat diambil beberapa rumusan masalah yang akan dimuat dalam laporan proyek akhir penulis yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana caranya untuk menampilkan hasil pembacaan ph atau kelembapan tanah, dan suhu sekitar tanaman melalui *smartphone*?
2. Bagaimana caranya mengontrol kelembapan tanah, pemberian pupuk, serta penyiraman tanaman secara otomatis?

1.3 Tujuan Proyek Akhir

Adapun tujuan dari pembuatan proyek akhir ini yaitu sebagai berikut :

1. Untuk merancang sebuah alat yang dapat melakukan monitoring dari hasil pembacaan ph atau kelembapan tanah, dan suhu sekitar tanaman melalui *smartphone*.
2. Untuk merancang sebuah alat yang dapat melakukan pengontrolan terhadap pemberian pupuk, serta penyiraman tanaman secara otomatis.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada pembuatan proyek akhir ini yaitu sebagai berikut :

1. Jenis tanaman yang digunakan pada proyek akhir *smart garden* ini adalah tanaman buah stroberi.

2. Sistem kontrol pada proyek akhir smart garden ini yaitu pengontrolan jumlah atau kapasitas air dan pupuk yg harus diberikan kepada tanaman stroberi serta untuk mengontrol jumlah air dan pupuk yang tersedia pada tangki.
3. Monitoring yang dapat dilakukan melalui smartphone yaitu nilai pH air, suhu tanah, dan kelembaban tanah.
4. Pengontrolan dilakukan melalui aplikasi *Blynk* pada *smartphone*.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Smart Garden

Smart Garden merupakan sebuah aplikasi sistem kontrol dan pemantauan penyiraman serta perawatan tanaman yang menggabungkan teknologi Internet of Things (IoT). Aplikasi ini tidak hanya dapat dioperasikan dan dikontrol oleh pengguna, melainkan juga melibatkan prosedur yang memungkinkan mesin berkomunikasi satu sama lain untuk saling terhubung, berinteraksi, dan bertukar data.

Teknologi ini diimplementasikan dalam konsep *Smart Garden* dengan pemasangan sensor pada perangkat yang ditempatkan di sekitar tanaman. Sensor-sensor ini terhubung dengan aplikasi, memungkinkan pengguna untuk memantau berbagai data terkait tanaman dengan mudah. Selain fungsi pemantauan, *Smart Garden* juga menawarkan solusi otomatis untuk penyiraman dan pengaturan pemupukan tanaman.

Dengan demikian, *Smart Garden* bukan hanya sebuah aplikasi penyiraman otomatis, tetapi juga sebuah sistem yang terintegrasi dengan teknologi cerdas IoT yang memungkinkan pengguna untuk memantau dan mengelola kondisi tanaman dengan lebih efektif dan terperinci (Omega, 2023).

2.2 Irigasi

Irigasi atau pengairan merupakan upaya untuk mengalirkan air ke lahan pertanian, seperti sawah atau ladang, melalui pembangunan struktur bangunan dan saluran air yang dirancang secara teratur atau melalui sumber air. Tujuan utama dari irigasi ini adalah menyediakan pasokan air yang teratur untuk kebutuhan tanaman pada lahan pertanian, dengan memastikan distribusi air yang merata.

Selain itu, sistem irigasi juga memiliki fungsi untuk mengontrol dan mengarahkan aliran air, serta mengelola pembuangan air yang tidak lagi diperlukan setelah air digunakan secara optimal dalam proses pertanian. Dengan demikian, irigasi tidak hanya mengacu pada penyediaan air, tetapi juga mencakup perencanaan dan manajemen yang teliti dalam pengaturan aliran serta

pembuangan air, sehingga memastikan efisiensi penggunaan air dan hasil pertanian yang optimal (Solihin, 2021).

Sistem irigasi otomatis mampu menyediakan pasokan air ke tanaman secara terjadwal sesuai kebutuhan mereka, tanpa memerlukan tindakan manual untuk mengatur atau menghentikan aliran air melalui katup.

Dengan penerapan sistem irigasi otomatis ini, penyiraman tanaman dapat dilakukan pada waktu yang optimal, disesuaikan dengan kondisi tanah tertentu. Pendekatan ini bertujuan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan efisien mengambil air dan mineral dari tanah hanya pada saat dibutuhkan, tanpa pemborosan sumber daya (Putri, 2022).

Sumber air yang dimaksud pada pembuatan proyek akhir ini yaitu berupa tendon yang diisi dengan air, yang nantinya akan dialirkan melalui pipa kecil ke tanaman stroberi yang sedang dibudidayakan. Penggunaan tendon air pada proyek akhir ini dikarenakan skala lahan tanaman yang digunakan tidak luas, atau hanya sebagai versi mini dari sebuah perkebunan saja.

2.3 Internet of Things (IoT)

Konsep Internet of Things (IoT) memiliki tujuan untuk meningkatkan pemanfaatan konektivitas Internet yang terus terhubung. Lebih lanjut, IoT memiliki kemampuan untuk melakukan pemantauan secara langsung terhadap suhu udara, tingkat kelembaban, dan kondisi kelembaban tanah secara real-time. Fungsi ini memungkinkan tanaman tumbuh dengan optimal karena dapat menyesuaikan pengaturan lingkungan pertumbuhan mereka berdasarkan data yang terus diperbarui (Baharsah, 2023).

2.4 ESP32 DEVKIT V1

Mikrokontroler ESP32 DEVKIT V1 ini merupakan mikrokontroler penerus dari ESP8266 yang sudah diperkenalkan oleh ekspresif *system*. Di dalam mikrokontroler ESP32 DEVKIT V1 ini juga telah tersedia modul wifi pada chip-nya yang tentunya dapat mendukung dalam pembuatan sistem aplikasi Internet of Things.

Mikrokontroler ESP32 DEVKIT V1 ini juga memiliki beberapa keunggulan sehingga dapat digunakan sebagai sistem mandiri yang sudah komplit atau bisa juga dioperasikan sebagai perangkat pendukung mikrokontroler *host*. Memiliki *bluetooth* mode ganda, fitur hemat daya, sistem biaya yang rendah, dan terintegrasi langsung dengan chip mikrokontroler membuat ESP32 DEVKIT V1 ini kompatibel dengan perangkat seluler (Kaunang, 2020).

Berikut ini merupakan contoh gambar dari ESP32 DEVKIT V1 yang ditunjukkan pada gambar 2.1 dibawah ini.



Gambar 2. 1 ESP32 DEVKIT V1

(sumber : makeradvisor.com)

2.5 Sensor Kelembaban Tanah

Sensor Kelembaban Tanah, berfungsi sebagai perangkat pemantau tingkat kelembaban di dalam tanah. Sensor ini berperan dalam mendeteksi secara langsung nilai-nilai kelembaban tanah, yang mencerminkan kadar air di dalamnya, dengan mengintegrasikannya dengan mikrokontroler.

Proses ini memungkinkan pemantauan yang akurat dan tepat terhadap kondisi kelembaban tanah, membantu pengguna untuk mengambil langkah-langkah yang diperlukan dalam pengelolaan air dan perawatan tanaman dengan lebih terperinci dan efisien (Gunawan, 2020).

Sensor kelembaban tanah akan menyampaikan data informasi ke mikrokontroler mengenai kondisi kelembaban tanah secara *real-time*. Informasi tersebutlah yang nantinya akan menjadi acuan untuk menentukan waktu yang optimal dalam melakukan penyiraman tanaman (Jupita, 2021).

Berikut ini merupakan contoh gambar dari sensor kelembaban tanah yang ditunjukkan pada gambar 2.2 dibawah ini.



Gambar 2. 2 Sensor Kelembaban Tanah

(sumber : alicdn.com)

2.6 Sensor Ph Air

PH meter adalah sebuah perangkat elektronik yang berperan dalam mengukur tingkat keasaman atau kebasaan (pH) dalam suatu cairan. Alat ini menggunakan elektroda yang dirancang secara khusus untuk mengukur pH pada substansi setengah padat. PH meter terdiri dari elektroda pengukur yang terhubung dengan perangkat elektronik yang melakukan pengukuran dan menampilkan nilai pH.

Alat ini biasanya sering dimanfaatkan untuk mengukur tingkat kejernihan air dalam akuarium. Namun pada proyek akhir ini, sensor Ph digunakan untuk mengukur tingkat keasaman air yang terdapat pada tendon penyiraman tanaman buah stroberi (Rahmanto, 2020).

Berikut ini merupakan rumus dalam mencari *error* (%) pada sensor Ph air :

$$error (\%) = \frac{Nilai\ Sensor\ Ph - Nilai\ Ph\ Meter}{Nilai\ Ph\ Meter} \times 100\%$$

Keterangan :

- Error (%) adalah presentase error
- Nilai sensor Ph merupakan nilai hasil pengukuran dari sensor Ph
- Nilai Ph meter merupakan nilai hasil pengukuran dari Ph meter

Berikut ini merupakan contoh dari sensor ph air yang ditunjukkan pada gambar 2.3 dibawah ini.



Gambar 2. 3 Sensor Ph Air

(sumber : ecadio.com)

2.7 Sensor DHT22

Sensor DHT22 merupakan perangkat sensor yang mampu melakukan pengukuran suhu dan kelembapan dengan rentang pengukuran kelembapan dari 0 hingga 100% dan suhu dari -40°C hingga 125°C (Perteka, 2020).

Sensor DHT22, juga dikenal sebagai AM2302, merupakan suatu perangkat sensor yang memiliki kemampuan untuk mengukur dua parameter lingkungan secara simultan, yaitu suhu dan kelembapan udara. Berbeda dengan sensor serupa, seperti DHT11, DHT22 memiliki keunggulan dalam hal akurasi dan presisi hasil pengukuran karena output-nya berupa sinyal digital, dengan konversi dan perhitungan dilakukan oleh mikrokontroler 8-bit.

Kelebihan lain dari DHT22 meliputi rentang pengukuran suhu dan kelembapan yang lebih luas, serta kemampuan untuk mentransmisikan sinyal output melalui kabel dengan panjang hingga 20 meter. Hal ini membuatnya menjadi pilihan yang sesuai untuk ditempatkan di berbagai lokasi, memungkinkan pemantauan lingkungan dengan tingkat ketepatan yang tinggi (Siswanto, 2019).

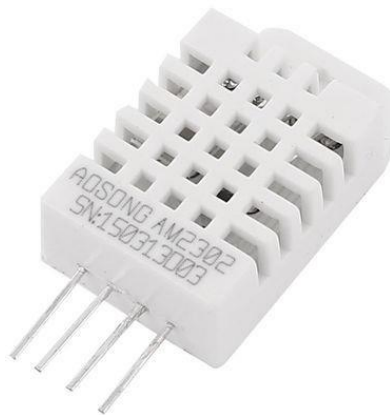
Berikut ini merupakan rumus dalam mencari error (%) pada sensor Dht22 :

$$\text{error (\%)} = \frac{\text{Nilai Sensor DHT22} - \text{Nilai Termometer}}{\text{Nilai Termometer}} \times 100\%$$

Keterangan :

- *Error (%)* adalah presentase error
- Nilai sensor DHT22 merupakan nilai hasil pengukuran dari sensor DHT22
- Nilai termometer merupakan nilai hasil pengukuran dari termometer

Berikut ini merupakan contoh sensor DHT22 yang ditunjukkan pada gambar 2.4 dibawah ini.



Gambar 2. 4 Sensor DHT22

(sumber : rajguruelectronics.com)

2.8 LCD

Penggunaan LCD pada proyek akhir ini difokuskan sebagai alat untuk menampilkan ukuran besaran atau angka, sehingga dapat terlihat melalui layar yang ditujukan untuk menampilkan nilai tersebut. LCD yang dipilih adalah LCD dengan 20x4 karakter atau LCD yang memiliki 4 baris dan 20 karakter. LCD 20x4 dilengkapi dengan 20 nomor pin.

Dimana setiap pin memiliki tanda simbol dan fungsinya masing-masing. LCD 20x4 ini dapat dioperasikan menggunakan power supply +5V, namun juga dapat berfungsi dengan power supply +3V (Budiargo. Giva Andriana Mutiara, 2021).

Berikut ini merupakan contoh gambar dari LCD yang ditunjukkan pada gambar 2.5 dibawah ini.



Gambar 2. 5 LCD 20x4

(sumber : blogspot.com)

2.9 Flowmeter

Pada proyek akhir kali ini Sensor Flowmeter digunakan untuk mengukur jumlah pupuk yang telah dikeluarkan dari tendon. Pupuk yang digunakan berupa pupuk cair. Sensor ini biasanya digunakan sebagai alat untuk mendeteksi saat melakukan pengukuran atau pengendalian serta mengukur debit air yang dikeluarkan.

Salah satu contoh dekatnya seperti Air dari PDAM yang disalurkan melalui pipa-pipa penyalur dengan kecepatan tertentu ke rumah-rumah pelanggan. Sensor ini juga dapat digunakan untuk mengukur debit air yang mengalir pada pipa pelanggan (Hifni, 2023).

Berikut ini merupakan contoh gambar dari sensor *flowmeter* yang ditunjukkan pada gambar 2.6 dibawah ini.



Gambar 2. 6 Flowmeter
(sumber : global.slatic.net)

2.10 Blynk Apps

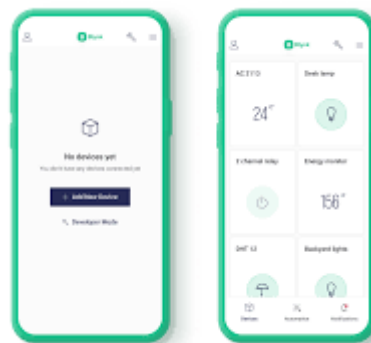
Blynk merupakan aplikasi yang umum digunakan dalam mendukung proyek Internet of Things (IoT). Aplikasi ini dapat diakses baik melalui perangkat Android maupun iOS. Untuk pengguna Android, Blynk dapat diunduh melalui Google Play, sedangkan untuk pengguna iOS, tersedia di App Store sebagai aplikasi pendukung IoT.

Langkah awal untuk memulai penggunaan aplikasi Blynk ini yaitu melakukan proses pendaftaran terlebih dahulu. Kemudian setelah melakukan pendaftaran, pengguna dapat melanjutkan dengan membuat proyek baru dan pilih salah satu module yang akan digunakan yang nantinya difungsikan sebagai sarana terhubung ke internet. Setelah itu lakukan *drag and drop*

rancangan proyek dan klik Blynk untuk untuk mengirimkan token *Auth* melalui email. Untuk langkah terakhir yang dapat dilakukan yaitu cek *inbox* email dan temukan token *Auth* yang dimana ini akan digunakan untuk program yang di *download* ke module.

Blynk mendukung beragam perangkat keras yang dapat digunakan dalam proyek Internet of Things. Fungsinya mencakup sistem kontrol untuk mengelola penyiraman dan pemupukan otomatis pada tanaman stroberi, serta memantau suhu dan kelembapan tanah di sekitar tanaman stroberi. Penggunaan aplikasi Blynk pada proyek akhir kali ini yaitu sebagai alat untuk mengakses data kelembapan tanah, suhu, serta Ph air, dan juga penyiraman pemupukan otomatis yang dilakukan (Ibrahim, 2021).

Berikut ini merupakan contoh gambar dari tampilan awal dalam menggunakan aplikasi *Blynk* yang ditunjukkan pada gambar 2.7 dibawah ini.



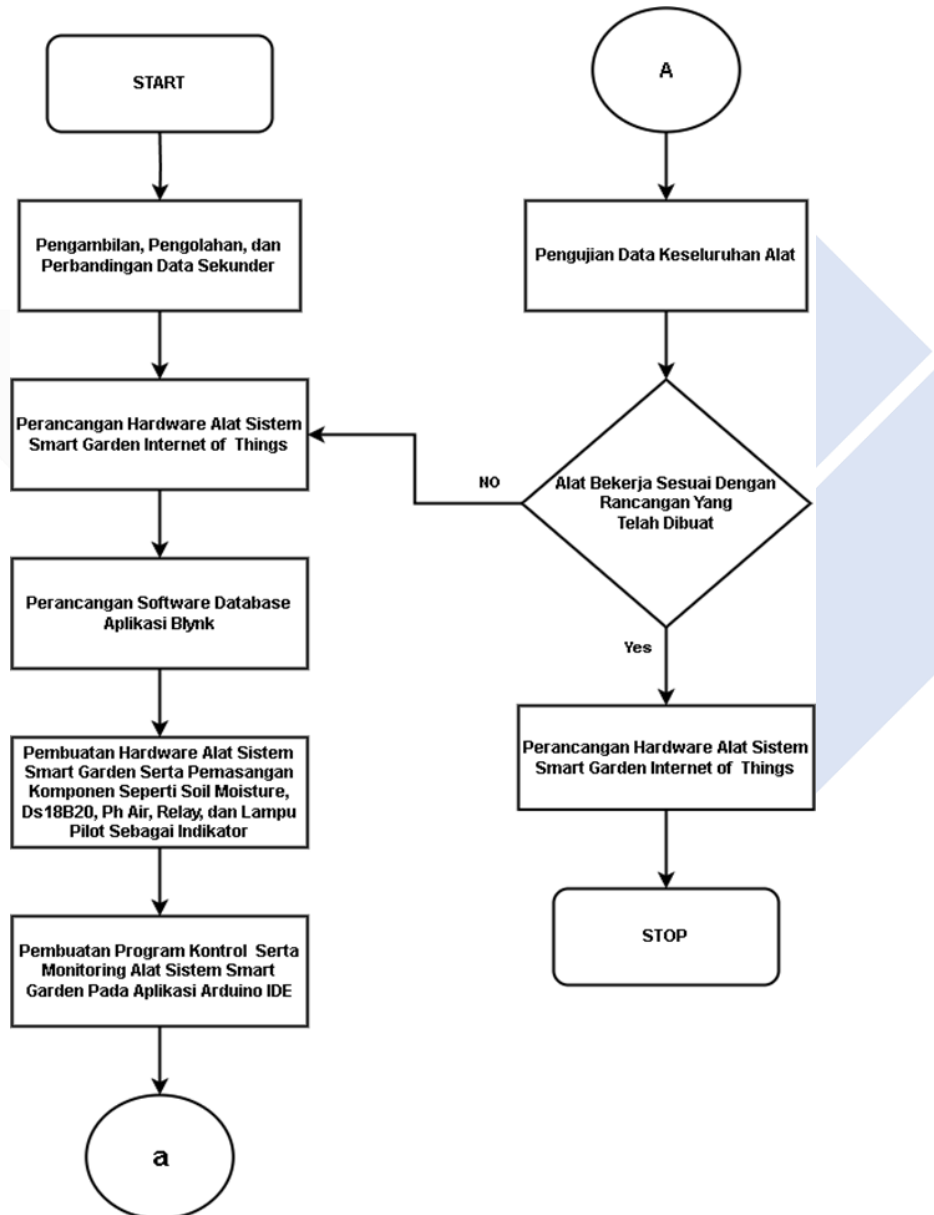
Gambar 2. 7 Blynk Apps

(sumber : blynk.io)

BAB III METODE PELAKSANAAN

3.1 Tujuan Proyek Akhir

Yang akan dibahas pada bab ini yaitu mengenai metode pelaksanaan yang akan digunakan pada proses pengerjaan proyek akhir yang dijabarkan pada susunan blok diagram pada gambar 3.1 dibawah ini :



Gambar 3. 1 Diagram Tahap Pelaksana

3.2 Pengambilan dan Pengolahan Data

Pengumpulan informasi atau pengambilan data yang dilakukan pada pembualatan proyek akhir yang berjudul “Smart Garden IoT” ini yaitu dengan membaca, menonton, serta mencatat dari berbagai macam sumber seperti jurnal, blog, youtube, maupun berbagai platform online lainnya yang membahas terkait dengan smart garden maupun dengan tanaman Strawberry.

Selain dari pengumpulan informasi mengenai rancangan alat dan tanamannya, pencarian informasi mengenai komponen-komponen yang akan digunakan dalam membuat rancangan alatnya pun merupakan hal yang penting juga. Pengumpulan informasi ini dapat dilakukan dengan cara yang sama pula seperti mempelajari atau memperbanyak dalam membaca jurnal-jurnal penelitian, website, dan lain-lain.

Penelitian ini menggunakan ESP32 yang dapat terintegrasi dengan wifi dan dapat diakses melalui smartphone dan aplikasi IoT. ESP32 digunakan untuk menampilkan suhu, kelembaban tanah, Ph air, serta kontrol penyiraman dan pemupukan. Sistem teknologi Internet of Things (IoT) ini dapat digunakan untuk memonitoring tanaman pada lahan pertanian.

Jika sistem monitoring suhu, kelembaban tanah, Ph air, serta kontrol penyiraman dan pemupukan yang di implementasikan pada penelitian tersebut berbasis website maka penulis kali ini menggunakan aplikasi Blynk yang terdapat pada smartphone sebagai sistem monitoringnya.

Setelah melakukan survei dari jurnal penelitian tersebut dan beberapa jurnal yang lainnya, maka selanjurnya barulah komponen yang akan digunakan dapat ditentukan. Komponen yang akan digunakan yaitu 1 buah ESP32, 6 buah sensor kelembaban tanah, 2 buah sensor DHT22, aplikasi Arduino IDE, 1 buah sensor Ph, dan berbagai komponen lainnya. Sedangkan untuk memonitoring hasil pembacaan masing-masing sensor tentunya seperti yang sudah dijelaskan pada paragraf diatas akan diakses melalui aplikasi Blynk.

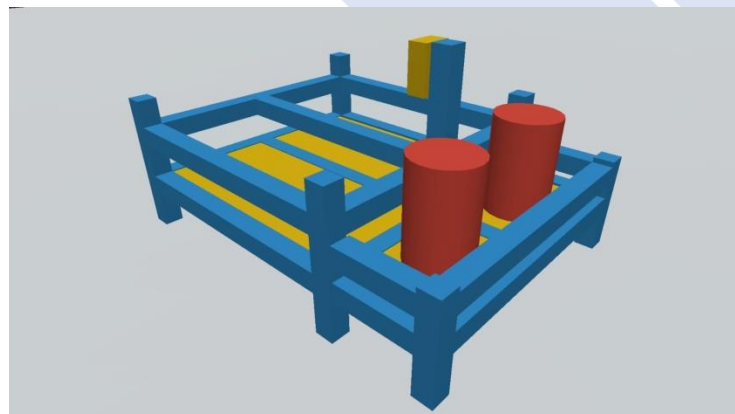
3.3 Perancangan Hardware Alat *Smart Garden IoT*

Perancangan hardware pada Smart Garden dilakukan untuk menciptakan sistem yang memberikan solusi otomatis dan terkoneksi secara cerdas dalam mengelola serta memantau tanaman. Fokusnya adalah untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan taman melalui otomatisasi penyiraman, pemupukan, dan pengaturan lingkungan tanaman, sambil memungkinkan pemantauan kondisi tanaman secara langsung. Penggunaan teknologi IoT juga dimaksudkan untuk menyediakan konektivitas dan kontrol jarak jauh melalui aplikasi atau perangkat pintar, sehingga memudahkan pengguna dalam merawat tanaman dan meningkatkan hasil pertanian dengan optimal.

3.3.1 Perancangan Desain Modul Hardware

Untuk proses perancangan desain modul Hardware kebun mini menggunakan software Prisma 3D dengan bahan utama berupa besi yang digunakan sebagai miniatur kebun pintar dan beberapa komponen pendukungnya. Pada tahap ini desain alat dan bahan yang akan digunakan dalam pembuatan hardware-nya harus ditentukan terlebih dahulu.

Berdasarkan desain alat seperti gambar diatas terdapat beberapa komponen yang digunakan dalam perangkaian hardware. Berikut merupakan daftar bahan atau komponen yang digunakan beserta fungsinya. Berikut ini merupakan contoh gambar dari perancangan *desain modul Hardware* yang ditunjukkan pada gambar 3.2 dibawah ini.



Gambar 3. 2 Desain Modul Hardware

Dari desain rancangan kebun mini pada gambar 3.2 diatas, terdapat tiga macam bahan yang digunakan. Bahan-bahan tersebut dibedakan berdasarkan warna seperti yang tampak pada gambar diatas. Keterangan bahan dan fungsi penggunaan bahan akan dijelaskan pada tabel berikut ini :

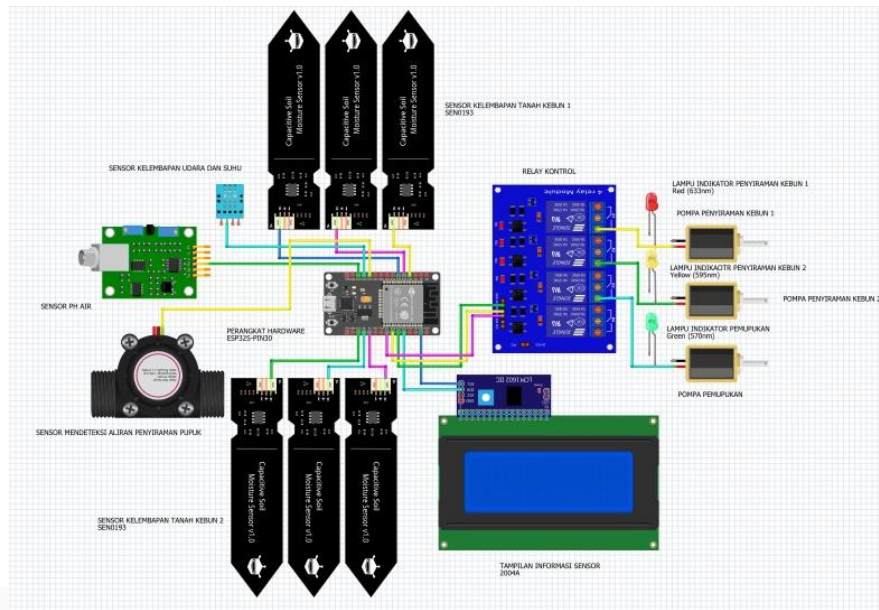
Tabel 3. 1 Bahan dan Fungsi

Warna	Bahan	Fungsi
Biru	Besi	Sebagai kerangka smart garden.
Kuning	Plat Besi	Sebagai alas untuk menempatkan pot yang berisi tanaman stroberi.
Merah	Tendon	Sebagai tempat untuk mengisi air dan pupu

3.3.2 Perancangan Hardware Rangkaian Elektrik

Perancangan hardware rangkaian elektrik merupakan perancangan desain elektrikal (rangkaiian kontrol) yang berfungsi untuk mengendalikan pengoprasian beban. Desain rangkaian Elektrik dibuat menggunakan software Fritzing Terdiri dari beberapa komponen tentunya, seperti komponen input, komponen output, dan komponen penghubung.

Berikut ini merupakan desain rangkaian kontrol yang ditunjukkan pada gambar 3.3:



Gambar 3. 3 Desain Rangkaian Kontrol

Berdasarkan gambar 3.3 terdapat beberapa komponen yang digunakan pada rangkaian elektrikal (rangkaiannya kontrol) *smart garden IoT*. Komponen-komponen yang digunakan pada rangkaian diatas tentunya memiliki fungsinya masing-masing. Berikut ini pada table 3.2 menjelaskan daftar komponen beserta fungsinya :

Tabel 3. 2 Komponen dan Fungsi

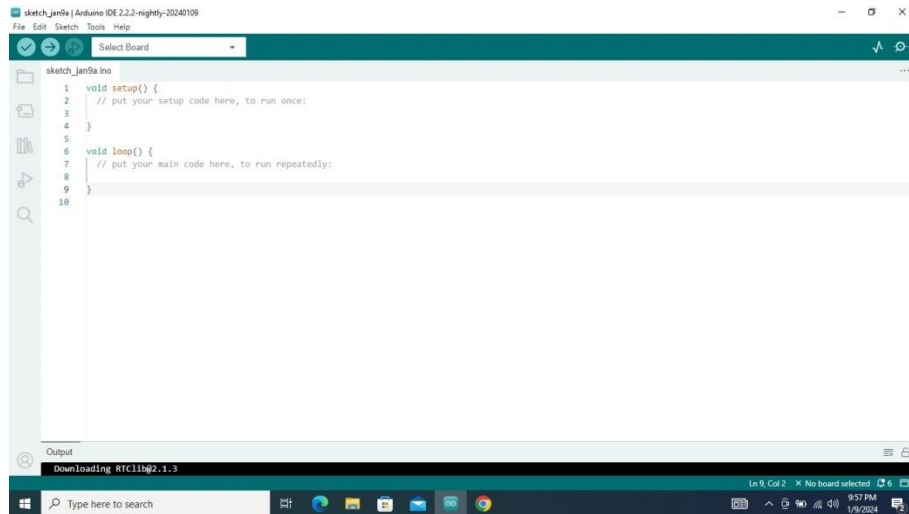
No	Nama Komponen	Fungsi
1.	ESP32	Digunakan sebagai alat kontrol dan monitoring dari keseluruhan komponen.
2.	Sensor Kelembaban	Digunakan sebagai pendeteksi kelembaban tanah pada kebun.
3.	Modul <i>Real Time Clock (RTC)</i>	Digunakan sebagai sistem pengaturan waktu untuk melakukan pemupukan

No	Nama Komponen	Fungsi
		secara berkala (waktu pemupukan tanaman dijadwalkan sebanyak 2 kali dalam 1 bulan, yaitu setiap tanggal 1 dan tanggal 15).
4.	Flowmeter	Digunakan untuk menghitung aliran (debit) air yang keluar pada saat waktu penyiraman.
5.	Sensor Ph	Digunakan untuk mengukur Ph air pada tendon yang akan digunakan untuk penyiraman tanaman.
6.	Sensor Suhu DHT22	Digunakan sebagai pendeteksi suhu tanah yang digunakan untuk tanaman.
7.	Relay 4 Channel	Digunakan untuk mengaktifkan pompa.
8.	Pompa Mini	Digunakan untuk menyuplai air yang
9.	Lampu Pilot	terdapat pada tendon untuk disalurkan ke tanaman.

3.4 Perancangan dan Pembuatan Sistem Otomatis dan IoT

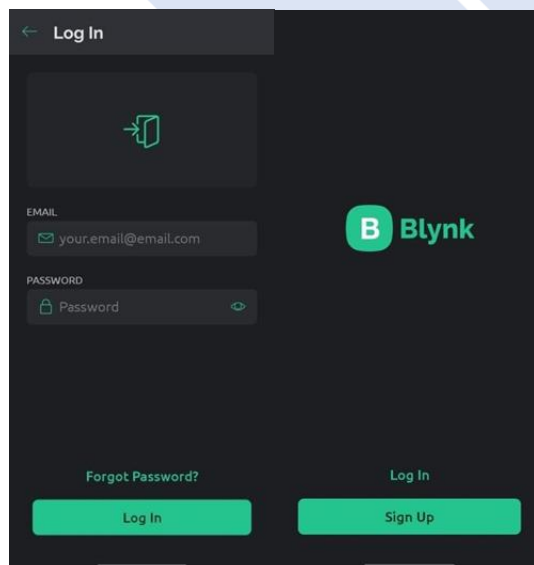
Hal pertama yang harus dilakukan untuk pembuatan sistem monitoring pada smartphone yaitu membuat program terlebih dahulu pada software Arduino IDE.

Berikut ini merupakan contoh gambar dari tampilan awal software Arduino IDE yang ditunjukkan pada gambar 3.4 dibawah ini.



Gambar 3. 4 Tampilan Arduino IDE

Kemudian setelah program selesai dibuat pada software, program tersebut di upload ke ESP32 yang digunakan sebagai mikrokontroller dan mengkoneksikan wifi ke server Blynk pada smartphone. Berikut ini merupakan contoh gambar dari *software Blynk* ketika pertama kali digunakan yang ditunjukkan pada gambar 3.5 dibawah ini.



Gambar 3. 5 Tampilan Blynk App

3.5 Proses Pengujian Sensor

Proses kalibrasi sensor harus dilakukan terlebih dahulu sebelum kemudian dilanjutkan ke proses pengujian sensor. Proses ini dilakukan untuk mendapatkan hasil pembacaan sensor yang akurat. Sensor yang dilakukan kalibrasi dan dilakukan pengujian yaitu sensor kelembaban, sensor ph, sensor DHT22, dan flowmeter.

3.5.1 Pengujian Sensor Kelembaban

Pada langkah ini, dilakukan proses kalibrasi pada sensor Kelembaban. Proses dimulai dengan menyiapkan media tanam menggunakan berbagai jenis tanah, seperti tanah organik, tanah berpasir, dan tanah gembur. Selain itu hal yang harus disiapkan yaitu alat ukur berupa soil meter yang digunakan sebagai pembanding antara nilai sensor dengan nilai yang dikeluarkan oleh alat ukur.

Kemudian tanah dipisahkan ke 3 wadah yang berbeda, masing-masing wadah diisi dengan tanah dalam kondisi kering, tanah dalam kondisi lembab, dan tanah dalam kondisi basah. Setelah itu, masing-masing tanah diukur data kelembabannya menggunakan sensor Kelembaban pada waktu tertentu. Yaitu pada pagi hari, siang, dan sore hari.

Hal yang harus dilakukan terlebih dahulu yaitu mengukur kelembaban tanah menggunakan alat ukur berupa soil meter seperti gambar dibawah ini. Berikut ini merupakan contoh gambar pengujian sensor kelembaban tanah yang ditunjukkan pada gambar 3.6 dibawah ini.



Gambar 3. 6 Proses pengecekan nilai kelembaban menggunakan soil meter

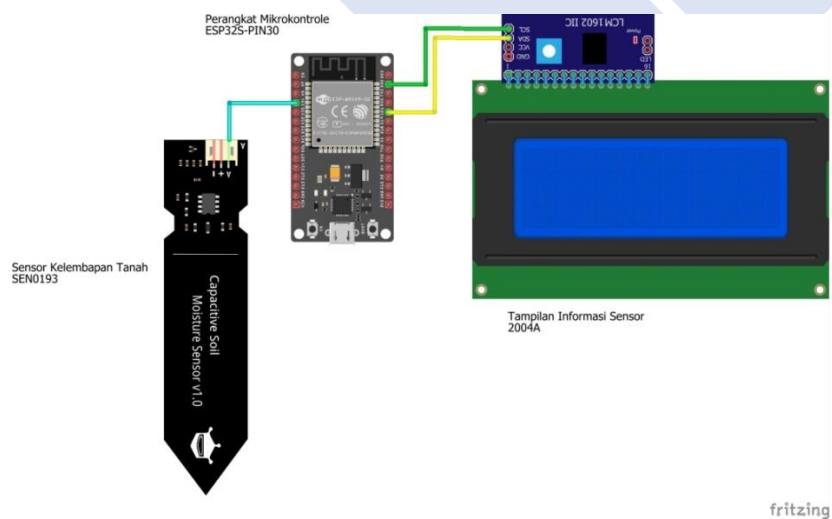
Berikut ini merupakan tabel hasil dari pengukuran menggunakan alat ukur *soil* meter yang ditunjukkan pada tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Hasil Pengujian Soil Meter

Jenis Tanah	Kelembaban Tanah		
	Kondisi Tanah Kering	Kondisi Tanah Lembab	Kondisi Tanah Basah
Tanah Organik	45%	70%	75%
Tanah Berpasir	35%	55%	70%
Tanah Gembur	45%	60%	70%

Setelah selesai melakukan pengukuran dengan menggunakan alat ukur, kemudian baru dilanjutkan dengan melakukan pengukuran menggunakan sensor yang sudah di *setting* sebelumnya.

Pada gambar 3.7 dibawah ini, terlihat bahwa rangkaian pengujian sensor kelembapan terdiri dari beberapa komponen. Gambar tersebut merupakan rangkaian kontrol dari kalibrasi sensor kelembapan tanah. Beberapa komponen yang digunakan yaitu sensor kelembapan tanah, ESP32, dan LCD 20 x 4.



Gambar 3. 7 Rangkaian Pengujian Sensor Kelembaban

Pada gambar 3.8 dibawah ini, merupakan program pengujian sensor kelembaban tanah untuk melakukan kalibrasi sebelum digunakan.

```
Soil_Moisture | Arduino IDE 2.2.2-nightly-20240109
File Edit Sketch Tools Help
Select Board
Soil_Moisture.ino
1 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
2
3 //Initialize LCD 20x4 I2C Yang Terhubung Pada Perangkat Hardware
4 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);
5
6 #define SensorMoisture1 A0
7 int soilMoisture1Value, soilMoisture1percent;
8
9 void setup() {
10   Serial.begin(115200);
11   lcd.init();
12   lcd.backlight();
13   pinMode(SensorMoisture1, INPUT);
14 }
15
16 void loop() {
17   soilMoisture1Value = analogRead(SensorMoisture1);
18   Serial.print("Nilai Analog Sensor 1 = ");
19   Serial.println(soilMoisture1Value);
20   soilMoisture1percent = map(soilMoisture1Value, 4095, 1024, 0, 100);
21   soilMoisture1Value = (soilMoisture1Value - 100) * 0;
22
23   Serial.print("Presentase kelembaban tanah Sensor 1 = ");
24   Serial.println(soilMoisture1percent);
25   Serial.println("% ");
26
27   lcd.setCursor(2, 0);
28   lcd.print("Kelembapan Tanah");
29   lcd.setCursor(9, 1);
30   lcd.print(soilMoisture1percent);
31   lcd.print("%");

```

Gambar 3. 8 Program Pengujian Sensor Kelembaban

Pada gambar 3.8 dibawah ini, merupakan kalibrasi sensor kelembaban tanah yang sedang dilakukan agar pengukuran lebih akurat.



Gambar 3. 9 Pengujian Sensor Kelembaban

Gambar 3.8 merupakan rangkaian sebenarnya dari rangkaian pada gambar 3.6. Dan berikut ini pada tabel 3.4 merupakan tabel data hasil pengujian sensor Kelembaban pada masing-masing tanah :

Tabel 3. 4 Hasil Pengujian Sensor Kelembaban Tanah

Jenis Tanah	Kelembaban Tanah		
	Kondisi Tanah Kering	Kondisi Tanah Lembab	Kondisi Tanah Basah
Tanah Organik	43%	67%	75%
Tanah Berpasir	35%	55%	72%
Tanah Gembur	45%	57%	70%

3.5.2 Pengujian Sensor Ph

Tujuan dilakukannya pengujian sensor ini yaitu untuk membuat hasil pembacaan Ph tetap akurat dan dapat tertelusur ke Satuan Internasional (SI). Hal pertama yang harus dilakukan yaitu menyiapkan buffer Ph 4 dan pH 7 dan dicampurkan kedalam wadah yang sudah diisi dengan air. Setelah itu lakukan pengukuran menggunakan ph meter sebagai alat pembanding nilai yang akan dikeluarkan oleh sensor.

Pada gambar 3. 10 berikut merupakan contoh pengujian menggunakan alat ukur ph air yang nantinya akan dibandingkan nilainya menggunakan sensor ph air.



Gambar 3. 11 Pengukuran nilai ph menggunakan ph meter

Pada tabel 3.5 berikut merupakan hasil dari pengujian menggunakan alat ukur ph air yang nantinya akan dibandingkan nilainya menggunakan sensor ph air.

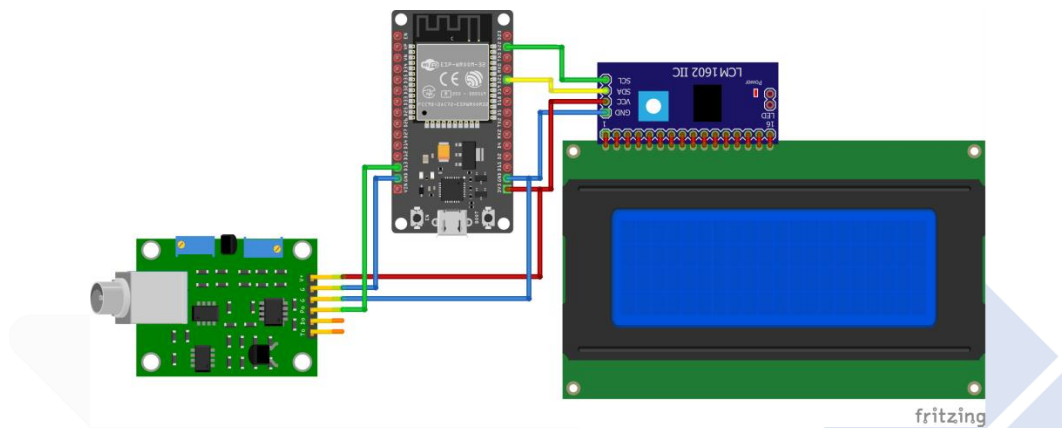
Tabel 3. 5 Hasil Pengukuran pH Buffer

Ph Buffer	pH Air
4.00	3.94
6.86	6.39
9.18	9.15

Kemudian dilanjutkan melakukan pengukuran nilai ph menggunakan sensor Ph. Lalu dilakukan pH step atau konversi tegangan dari 0-5 V ke dalam satuan pH 0-14 (pH7) dengan menggunakan sensor. Inti bagian dalam BNC dihubungkan menggunakan kabel dan lihat nilai tegangan yang didapat pada serial monitor, tegangan ini yang akan menjadi patokan untuk nilai pada pH7.

Setelah itu sensor probe dipasang pada BNC dan lakukan test dengan menggunakan cairan buffer Ph 4. Kemudian ukur kembali tegangannya dan masukkan pada rumus. Lalu hasil perhitungan pH step dimasukkan kedalam rumus sebelumnya dan diperoleh hasil data pengukuran.

Gambar 3. 11 berikut merupakan contoh rangkaian sensor ph air yang digunakan dalam proses kalibrasi sensor.



Gambar 3. 12 Rangkaian Pengujian Sensor Ph

Gambar 3.12 berikut ini merupakan program pengujian sensor ph air yang digunakan dalam proses kalibrasi.

```

Kalibrasi_pHAir | Arduino IDE 2.2.2-nightly-2020109
File Edit Sketch Tools Help
DOIT ESP32 DEVKIT V1
Kalibrasi_pHAr.ino
1 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
2
3 //Initialize LCD 20x4 I2C Yang Terhubung Pada Perangkat Hardware
4 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);
5
6 int pH_Value;
7 float Voltage;
8
9 void setup() {
10 // Memanggil Serial Monitor Pada Baud rate 115200
11 Serial.begin(115200);
12 lcd.init();
13 lcd.backlight();
14 }
15
16 void loop() {
17 // Kalibrasi Tegangan Pembacaan Sensor pH
18 pH_Value = analogRead(A0);
19 Voltage = pH_Value * (5 / 4095.0);
20 Serial.print("Voltage: ");
21 Serial.println(Voltage);
22
23 lcd.setCursor(0, 0);
24 lcd.print("Kalibrasi pH:");
25 lcd.print(Voltage);
26 lcd.print("V");
27
28 delay(1000);
29 }
30
Ln 15, Col 1 DOIT ESP32 DEVKIT V1 on COM3
10:58 PM
1/9/2024

```

Gambar 3. 13 Program Pengujian Sensor Ph

Pada gambar 3.13 dibawah ini kalibrasi sensor ph air yang nantinya akan dibandingkan nilainya menggunakan alat ukur ph air.



Gambar 3. 14 Pengujian Sensor Ph

Pada tabel 3.6 berikut merupakan hasil dari pengujian menggunakan sensor ph air.

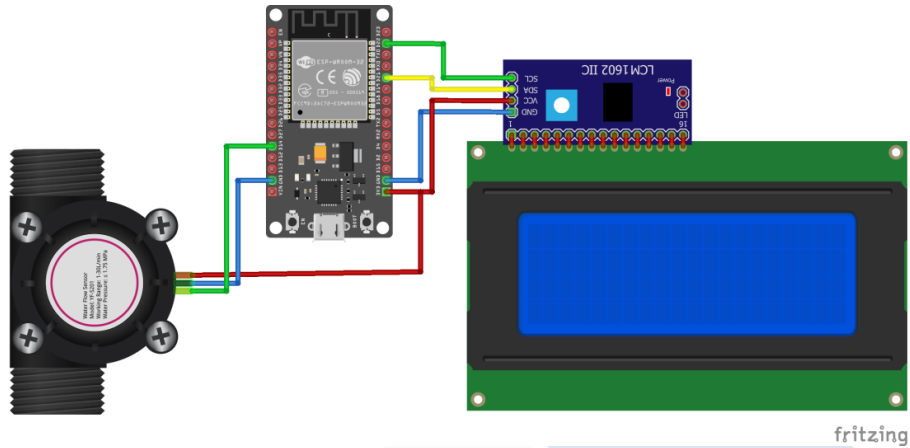
Tabel 3. 6 Hasil Pengujian Sensor pH

Ph Buffer	pH Air
4.00	4.02
6.86	7.00
9.18	9.00

3.5.3 Pengujian Sensor *Flowmeter*

Pengujian sensor flowmeter ini dilakukan untuk mengetahui apakah sensor tersebut berfungsi dengan baik atau tidaknya digunakan sebagai acuan untuk mengetahui besar kecilnya kebutuhan air. Cara pengujian sensor ini yaitu dengan cara dihubungkan pada mikrokontroler. Setelah itu pengujian dilanjutkan dengan menggunakan botol ukur yang nantinya akan digunakan sebagai tampungan keluaran air dari flowmeter tersebut.

Berikut ini merupakan gambar rangkaian pengujian sensor *flowmeter* yang ditunjukkan pada gambar 3.14.



Gambar 3. 15 Rangkaian Pengujian Sensor Flowmeter

Pada gambar 3.15 berikut ini merupakan program yang digunakan dalam pengujian sensor *flowmeter*.

```

Flowmeter | Arduino IDE 2.2.2-nightly-20240109
File Edit Sketch Tools Help
DOIT ESP32 DEVKIT V1
Flowmeter.ino
1 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
2
3 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);
4
5 // Definisikan pin sensor flowmeter
6 const int sensorPin = 23; // Misalkan pin sensor terhubung ke pin digital 2
7
8 // Variabel global
9 volatile int pulseCount;
10 float flowRate;
11 unsigned int flowMillilitres;
12 unsigned long totalMillilitres;
13 unsigned long oldTime;
14
15 void setup() {
16   Serial.begin(115200);
17   lcd.init();
18   lcd.backlight();
19
20   pinMode(sensorPin, INPUT);
21   digitalWrite(sensorPin, HIGH); // Aktifkan pull-up resistor
22   pulseCount = 0;
23   flowRate = 0.0;
24   flowMillilitres = 0;
25   totalMillilitres = 0;
26   oldTime = 0;
27
28   attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(sensorPin), pulseCounter, RISING);

```

Gambar 3. 16 Program Pengujian Sensor Flowmeter

3.5.4 Pengujian Sensor DHT22

Proses kalibrasi sensor DHT22 dapat dilakukan dengan mengikuti beberapa langkah umum. Meskipun sensor DHT22 sering diakui karena tingkat akurasi dan presisinya, terkadang kalibrasi diperlukan untuk menjamin hasil pengukuran sesuai dengan standar yang diinginkan.

Proses kalibrasi sensor ph dilakukan perbandingan menggunakan alat ukur berupa *Humidity Meter*. dibawah ini merupakan proses pengukuran suhu udara menggunakan alat ukur *humidity meter*.



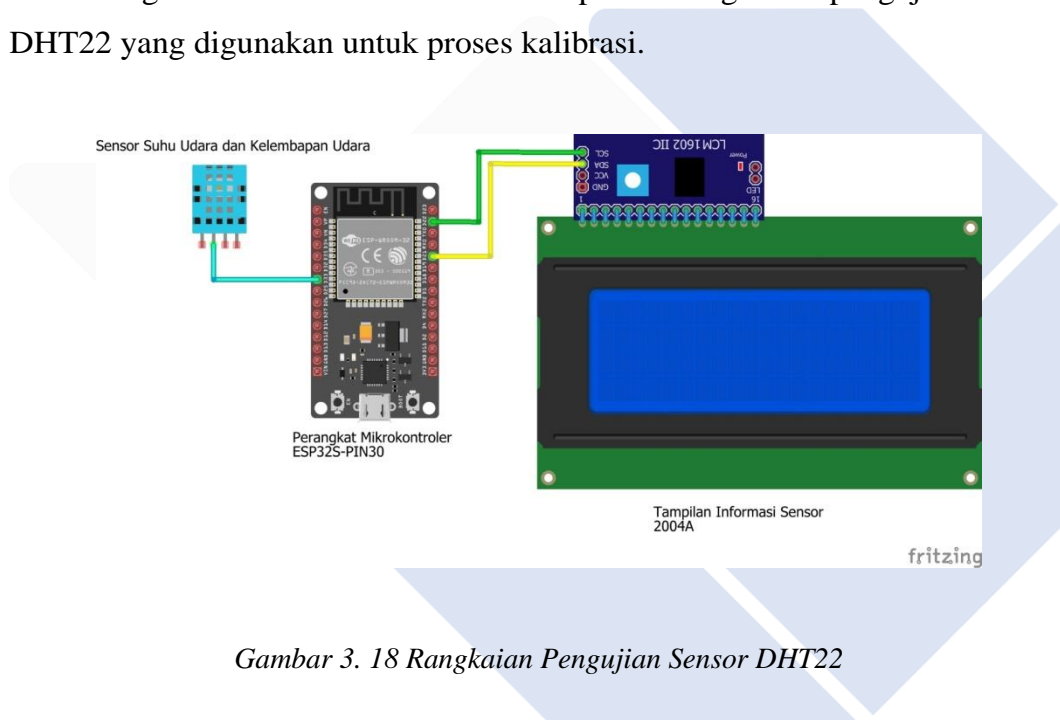
Gambar 3. 17 pengukuran temperatur udara menggunakan Humidity Meter

Berikut ini merupakan beberapa langkah yang dapat diambil untuk melakukan kalibrasi sensor DHT22:

1. Gunakan patokan referensi yang dapat diandalkan untuk mengukur suhu dan kelembaban, seperti termometer standar.
2. Letakkan sensor DHT22 dan termometer dalam lingkungan yang stabil. Pastikan keduanya terpapar pada kondisi yang serupa untuk membandingkan hasil pengukuran.
3. Baca hasil pengukuran dari sensor DHT22 dan bandingkan dengan data yang tercatat dari termometer. Amati perbedaan antara nilai yang diukur oleh sensor DHT22 dan nilai yang tercatat oleh termometer.

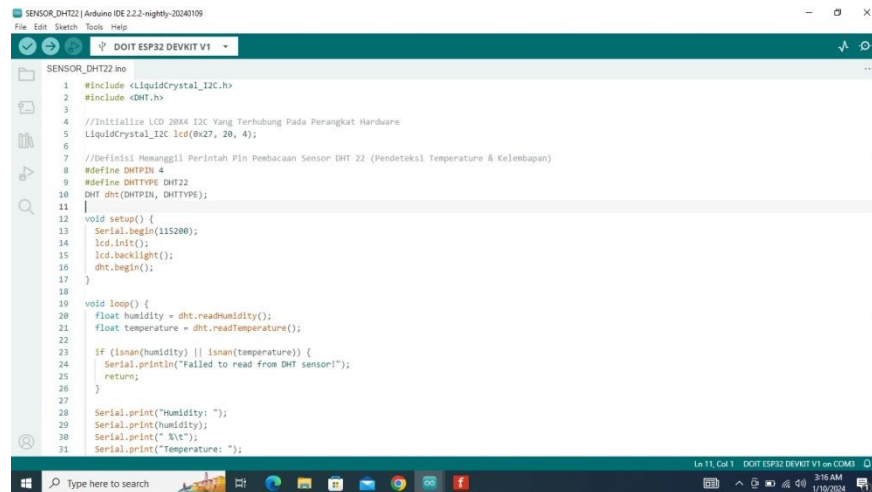
4. Jika terdapat perbedaan yang mencolok, dokumentasikan dan koreksi nilai pengukuran dari sensor DHT22. Umumnya, koreksi dilakukan dengan mempertimbangkan perbedaan antara nilai yang diukur oleh sensor dan nilai dari termometer.
5. Tempatkan sensor DHT22 dan termometer dalam kondisi yang berbeda, lalu ulangi proses pengukuran dan koreksi sesuai kebutuhan. Pastikan hasil kalibrasi konsisten di berbagai kondisi.
6. Lakukan pemeriksaan lanjutan untuk memastikan bahwa sensor DHT22 memberikan hasil pengukuran yang akurat setelah dilakukan proses kalibrasi.

Pada gambar 3.17 berikut ini merupakan rangkaian pengujian sensor DHT22 yang digunakan untuk proses kalibrasi.



Gambar 3. 18 Rangkaian Pengujian Sensor DHT22

Gambar 3.18 dibawah ini merupakan program pengujian sensor DHT22 yang digunakan dalam proses kalibrasi sensor.



```
SENSOR_DHT22 | Arduino IDE 2.2.2-nightly-20240109
File Edit Sketch Tools Help
DOIT ESP32 DEVKIT V1
SENSOR_DHT22.ino
1 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
2 #include <DHT.h>
3
4 //Initialize LCD 20x4 I2C Yang Terhubung Pada Perangkat Hardware
5 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);
6
7 //Definisi Menanggil Perintah Pin Pembacaan Sensor DHT 22 (Pendeteksi Temperature & Kelembapan)
8 #define DHTPIN 4
9 #define DHTTYPE DHT22
10 DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
11
12 void setup() {
13   Serial.begin(115200);
14   lcd.init();
15   lcd.backlight();
16   dht.begin();
17 }
18
19 void loop() {
20   float humidity = dht.readHumidity();
21   float temperature = dht.readTemperature();
22
23   if (isnan(humidity) || isnan(temperature)) {
24     Serial.println("Failed to read from DHT sensor!");
25     return;
26   }
27
28   Serial.print("Humidity: ");
29   Serial.print(humidity);
30   Serial.print(" %");
31   Serial.print("Temperature: ");
```

Gambar 3. 19 Program Pengujian Sensor DHT22

3.6 Pengujian Alat Secara Keseluruhan

Dalam tahap ini, sistem kontrol dan monitoring keseluruhan di perkebunan stroberi akan diuji. Pengujian akan dilakukan melalui serangkaian tahapan, yang mencakup:

1. Proses pengujian dimulai dengan mengevaluasi sistem monitoring pembacaan sensor melalui aplikasi Blynk pada perangkat *smartphone*. Beberapa sensor yang akan dimonitor melibatkan sensor kelembaban tanah, sensor pH, dan sensor DHT22.
2. Setelah pembacaan sensor diverifikasi, langkah selanjutnya adalah membandingkan hasil monitoring dengan alat pengukur untuk menilai tingkat akurasi pembacaan, baik pada layar LCD maupun aplikasi Blynk.
3. Apabila sudah menyelesaikan langkah sebelumnya, proses berlanjut ke tahap berikutnya, yaitu pengujian sistem penyiraman dan pemupukan otomatis untuk memastikan kesesuaian dengan parameter yang diinginkan.
4. Pada pembacaan seluruh sensor yang sudah terdeteksi maka hasil data dari pembacaan setiap sensor akan tersimpan pada Timeline di aplikasi Blynk.

5. Jika pada pembacaan sensor kelembapan tanah berada di bawah kelembapan 70% maka akan menampilkan notifikasi pada aplikasi Blynk sebagai tanda jika penyiraman pada tanaman harus segera dilakukan dengan mengaktifkan relay untuk menjalankan pompa yang mengalirkan air pada setiap kebun.

3.7 Pembuatan Laporan Proyek Akhir dan Publikasi

Tahap pembuatan laporan proyek akhir ini merupakan tahap terakhir yang akan dilakukan. Apabila pengujian keseluruhan alat telah selesai dan telah sesuai dengan rancangan yang dibuat, maka bisa dilanjutkan ke tahap ini.

Pada fase ini, tujuan utamanya adalah menggabungkan seluruh data terkait dengan proyek akhir dan menyajikan informasi yang diperoleh dari pelaksanaan proyek akhir. Sementara itu, publikasi akan berfungsi sebagai bukti atau catatan dari hasil penelitian dalam bentuk jurnal.

BAB IV

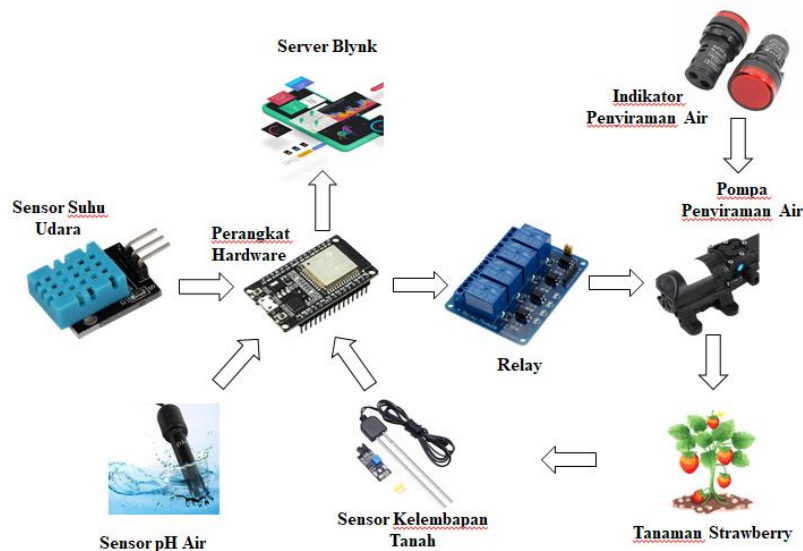
PEMBAHASAN

4.1 Sistem Kerja Keseluruhan Alat

Konsep smart garden yang diterapkan pada perkebunan stroberi, merupakan suatu sistem yang diharapkan dapat memantau atau memonitoring sebuah kebun yang di desain untuk dapat mempengaruhi pertumbuhan suatu tanaman dengan cara memenuhi kebutuhan tanaman tanpa harus dilakukan secara langsung pada tanamannya.

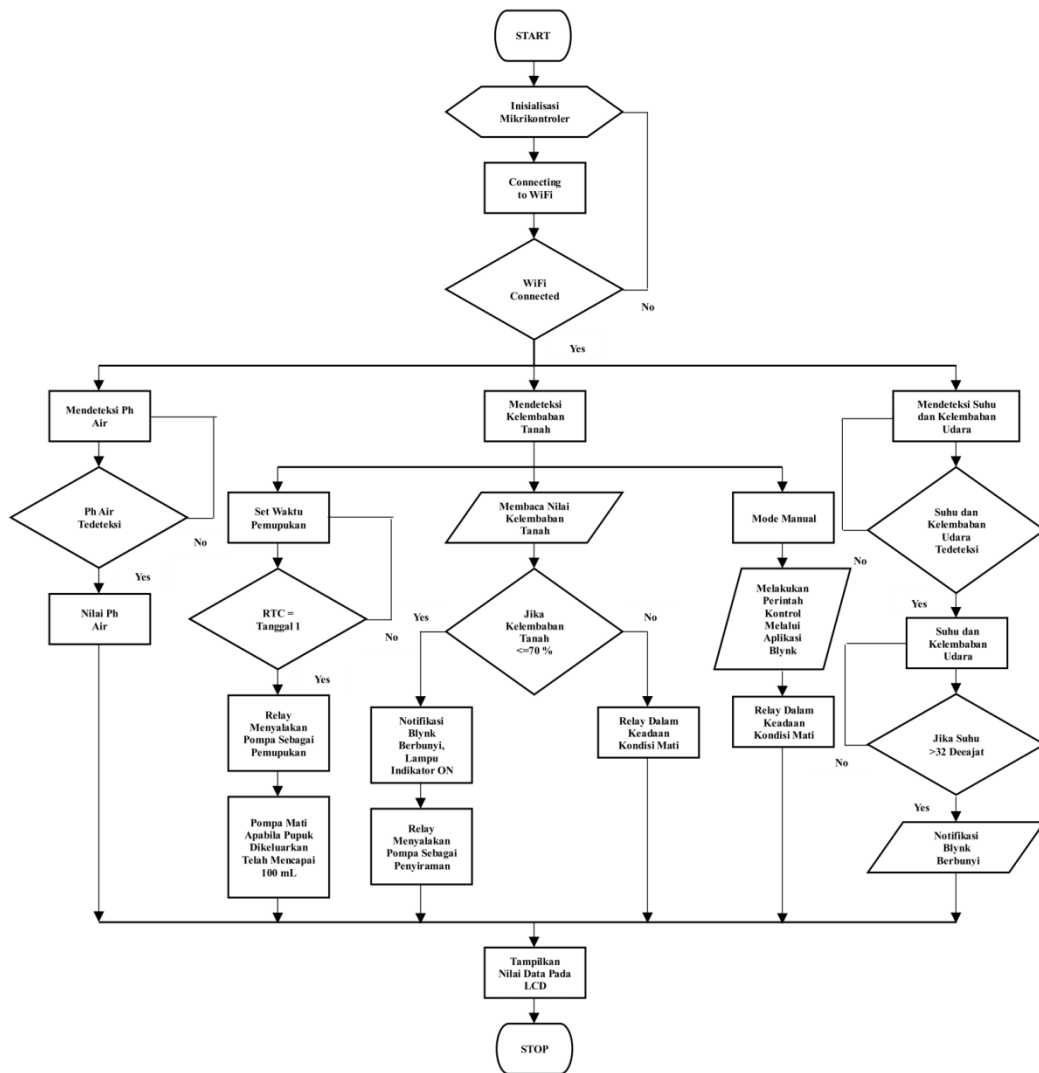
Beberapa aspek yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman yang akan dimonitoring seperti pengecekan suhu sekitar tanaman dan kondisi kelembapan tanah yang digunakan pada tanaman stroberi, pengecekan ph air yang sesuai untuk digukan pada penyiraman stroberi, serta pengontrolan penyiraman dan pemupukan secara otomatis agar nutrisi yang dibutuhkan tanaman stroberi terpenuhi.

Berikut ini adalah blok diagram dan Flowchart yang akan digunakan untuk sistem kontrol dan monitoring pada perkebunan stoberi yang terintegrasi IoT yang ditunjukkan pada gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Blok Diagram

Pada gambar 4.2 dibawah ini merupakan *Flowchart* proses dari alat *Smart Garden IoT*.



Gambar 4. 2 Flowchart

4.2 Hasil Pembuatan Hardware Alat Smart Garden IoT

Pembuatan hardware ini direncanakan untuk memberikan solusi cerdas dalam pengelolaan taman dengan memanfaatkan teknologi IoT, sehingga dapat mengotomatisasi dan menghubungkan secara cerdas. Evaluasi hasil akhir akan dilakukan dengan mempertimbangkan efisiensi, konektivitas, dan dampaknya pada kemampuan Alat Smart Garden untuk memberikan perawatan tanaman yang optimal. Berikut merupakan hasil dari perancangan hardware untuk Alat Smart Garden berbasis IoT ini.

4.2.1 Kontruksi Mekanikal

Dari perancangan desain 3D hardware yang telah dibuat sebelumnya, kontruksi mekanikal pada alat dibuat berdasarkan dengan desain 3D yang telah dibuat. Berikut ini merupakan hasil real dari desain 3D yang ditunjukkan pada gambar 4.3 :



Gambar 4. 3 Kontruksi Mekanikal

Seperti yang terlihat pada gambar 4.3, perancangan *hardware* secara mekanikal menggunakan plat besi yang memiliki ketebalan sebesar 0,9 mm sebagai alas untuk tempat menaruh pot yang berisi tanaman stroberi. Untuk kerangka alatnya dibuat menggunakan bahan yang terbuat dari besi hollow dengan ketebalan 1,5 mm.

Pada ruas tengah kerangka dibagi menjadi 2 bagian, yang memiliki panjang 50 cm dan lebar pada masing-masing sisi kanan dan kiri sebesar 30 cm. Pada bagian pertengahan kerangka inilah yang nantinya akan diisi pot yang berisi tanaman stroberi sebanyak 9 tanaman pada masing-masing sisi kanan dan kirinya.

Sedangkan untuk kerangka depan memiliki panjang 30 cm dengan lebar 60 cm. Yang mana pada bagian ini akan ditempatkan 2 buah tendon yang berisi air untuk penyiraman tanaman dan pupuk tanaman. Selain itu terdapat saluran pipa pada gambar kontruksi mekanikal diatas, yang mana pipa tersebut nantinya digunakan sebagai tempat mengalirkan air dan pupuk ke tanaman stroberi lainnya.

4.2.2 Kontruksi Elektrikal

Perancangan kontruksi elektrikal merupakan pemasangan komponen-komponen elektrikal seperti MCB 6 A, Power Supply 12 V 5 A, ESP 32 DEV KIT V1, Modul RTC real-time clock, modul relay 4 channel, 6 sensor kelembaban, modul sensor Ph air, terminal blok 4 kaki, 3 lampu pilo serta LCD 20 x 4 LM I2c.

Pada gambar 4.4 berikut merupakan kontruksi elektrikal sebenarnya yang sudah disusun pada box panel.



Gambar 4. 4 KontruksiElektrikal

4.3 Pengujian Sistem Pengisian Air dan Pemberian Pupuk Otomatis

Pengujian ini dilakukan untuk melihat apakah program yang dibuat sudah akurat atau tidaknya dalam pengontrolan sistem penyiraman dan pemupukan otomatis seperti yang diinginkan. Apabila sensor kelembaban mendeteksi kelembaban tanah dibawah 70% maka notifikasi akan menyala pada aplikasi Blynk yang terdapat pada smartphone.

Kemudian Relay akan menyala dan menghidupkan pompa untuk menyuplay air yang terdapat pada tendon melalui pipa. Jika air yang di suplay telah melewati pipa maka aliran air tersebut akan melewati sensor flowmeter, dan ketika melewati sensor ini maka debit air yang dikeluarkan akan terhitung.

4.4 Pengujian Pembacaan Sensor pada LCD

Untuk pengujian sensor di layar LCD melibatkan serangkaian tindakan untuk memverifikasi kinerja sensor dan memastikan bahwa data yang ditampilkan di layar LCD mencerminkan hasil pengukuran dengan akurat. Berikut ini merupakan langkah-langkah standar untuk melakukan pengujian sensor di layar LCD :

1. Hubungkan sensor ke perangkat pengukur atau mikrokontroler yang akan digunakan untuk membaca data dari sensor. Pastikan koneksi fisik dan pengaturan elektronik sesuai dengan spesifikasi sensor.
2. Program mikrokontroler ESP32 untuk membaca data dari sensor. Pastikan program ini memadai untuk menginterpretasikan data dan mengekspresikannya dalam format yang sesuai dengan tampilan LCD.
3. Sambungkan perangkat pengukur atau mikrokontroler yang telah diprogram ke LCD. Pastikan kabel dan konektor sesuai dengan antarmuka LCD.
4. Buat program untuk mengontrol tampilan pada LCD. Ini melibatkan menentukan bagaimana data dari sensor akan ditampilkan, termasuk format tampilan, ukuran font, dan sebagainya.
5. Uji fungsionalitas keseluruhan sistem dengan menjalankan program dan melihat apakah data dari sensor muncul dengan benar di layar LCD.

6. Jika ada masalah atau kesalahan, periksa koneksi fisik, program, atau pengaturan elektronik. Koreksi masalah yang mungkin terjadi dan pastikan semua komponen berinteraksi dengan baik.
7. Lakukan pengujian berulang untuk memastikan keberlanjutan fungsi sensor dan tampilan pada LCD.

Langkah-langkah ini dapat disesuaikan sesuai dengan jenis sensor, mikrokontroler, dan LCD yang digunakan. Jangan lupa untuk merujuk pada dokumentasi teknis masing-masing komponen guna memastikan penggunaan yang tepat.

4.5 Pengujian Monitoring pada Aplikasi Blynk




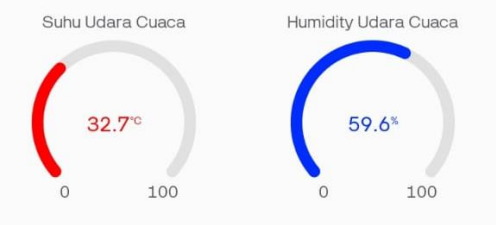
Pengujian dan pemantauan (monitoring) pada aplikasi Blynk melibatkan sejumlah langkah untuk memverifikasi koneksi perangkat yang benar, pengiriman data sensor yang berhasil, dan fungsi antarmuka pengguna (UI) yang berjalan sebagaimana mestinya. Berikut adalah serangkaian langkah umum untuk uji dan pemantauan pada aplikasi Blynk:




1. Buat proyek baru di aplikasi Blynk dan peroleh token proyek untuk disematkan dalam kode perangkat.
2. Program perangkat mikrokontroler ESP32 dengan menggunakan token proyek Blynk dalam kode program. Pastikan menambahkan kode yang diperlukan untuk membaca sensor atau menjalankan tugas monitoring.
3. Pastikan perangkat Anda terhubung dengan server Blynk. Periksa koneksi melalui indikator status di aplikasi Blynk.
4. Lihat data dari sensor atau perangkat lain yang dimonitor pada UI Blynk. Pastikan data ditampilkan dengan benar sesuai dengan harapan.
5. Uji kontrol atau tindakan yang dapat dilakukan melalui UI Blynk (seperti mengontrol relay atau perangkat lain) untuk memastikan respons perangkat yang benar.
6. Pantau koneksi perangkat dengan server Blynk dan latensi data. Pastikan stabilitas koneksi dan respons yang cepat.
7. Uji perangkat dalam kondisi yang tidak stabil atau kondisi jaringan yang kurang optimal untuk memastikan kinerjanya tetap handal.

8. Identifikasi masalah yang mungkin muncul selama pengujian.
9. Buat dokumentasi tentang hasil pengujian, termasuk catatan kinerja dan masalah yang diidentifikasi.

Pastikan untuk selalu merujuk pada dokumentasi resmi Blynk dan panduan pengguna untuk memastikan penggunaan yang benar dan pemahaman penuh terhadap fitur-fitur yang tersedia. Dibawah ini merupakan tabel data hasil pendeteksian monitoring sensor pada Blynk Apps smartphone yang ditunjukkan pada tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Data Pembacaan Ph Air dan Suhu Udara

Hari/Tanggal	Waktu	Ph Air	Suhu Udara (°C)	Foto
Jumat/ 20 September 2024	Pagi	4.13	34.5	 
Jumat/ 20 September 2024	Siang	4.98	34.8	 
Jumat/ 20 September 2024	Sore	4.67	31.7	

Hari/Tanggal	Waktu	Ph Air	Suhu Udara (°C)	Foto
Sabtu/ 21 September 2024	pagi	5.04	30.8	
Sabtu/ 21 September 2024	Siang	5.34	34.5	
Sabtu/ 21 September 2024	Sore	5.83	32.3	

Berdasarkan data yang diperoleh, terdapat perbedaan signifikan pada kondisi pH air dan suhu udara di kebun stroberi selama dua hari. Pada hari Jumat tanggal 20 September 2024 pH air tercatat sangat asam dengan kadar nilai 4.13 di pagi hari, 4.98 di siang hari, dan 4.67 di sore hari yang menghasilkan rata-rata pH 4,59. Nilai ini jauh di bawah kisaran pH ideal untuk stroberi, yang berkisar antara 5,5 hingga 6,5.

Keasaman air yang berlebihan dapat mengganggu kemampuan tanaman stroberi untuk menyerap nutrisi penting, seperti fosfor dan kalium, yang berdampak negatif pada pertumbuhannya. Sementara itu, pada hari Sabtu tanggal 21 September 2024 pH air mengalami peningkatan, yaitu 5.04 di pagi hari, 5.34 di siang hari, dan 5.83 di sore hari, dengan rata-rata nilai pH 5,40. Meskipun masih sedikit di bawah pH optimal, terutama di pagi dan siang hari, kondisi ini lebih baik dibandingkan di hari Jumat. Sore hari di Sabtu menunjukkan pH 5,83 yang lebih mendekati kondisi ideal, memberikan lingkungan yang lebih sesuai untuk pertumbuhan stroberi.

Selain itu suhu udara selama dua hari juga cenderung terlalu tinggi untuk pertumbuhan optimal stroberi. Pada hari Jumat tanggal 20 September 2024 suhu udara tercatat 34.5°C di pagi hari, 34.8°C di siang hari, dan 31.7°C di sore hari, dengan rata-rata suhu 33.7°C. Kondisi ini jauh melebihi kisaran suhu optimal untuk stroberi, yaitu 20°C hingga 26°C. Suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan tanaman mengalami stres, memperlambat pertumbuhan, dan mengurangi hasil produksi buah.



Kemudian pada hari Sabtu tanggal 21 September 2024 juga menunjukkan suhu yang cukup tinggi, yaitu 30.8°C di pagi hari, 34.5°C di siang hari, dan 32.3°C di sore hari, dengan rata-rata suhu 32.5°C. Meskipun suhu pagi hari sedikit lebih rendah dibandingkan hari Jumat, suhu siang dan sore tetap berada di atas 30°C, yang masih berpotensi menyebabkan stres panas pada tanaman.










Secara keseluruhan, kondisi pH air pada hari Jumat terlalu asam, sementara pada hari Sabtu mendekati kisaran yang lebih baik, namun masih perlu perbaikan. Suhu udara di kedua hari tersebut terlalu panas, berisiko menyebabkan masalah bagi tanaman stroberi. Untuk menanggulangi hal ini, pH air perlu dinaikkan dengan menambahkan kapur pertanian atau bahan penetral keasaman lainnya, sehingga pH air dapat mencapai kisaran optimal 5,5 hingga 6,5.


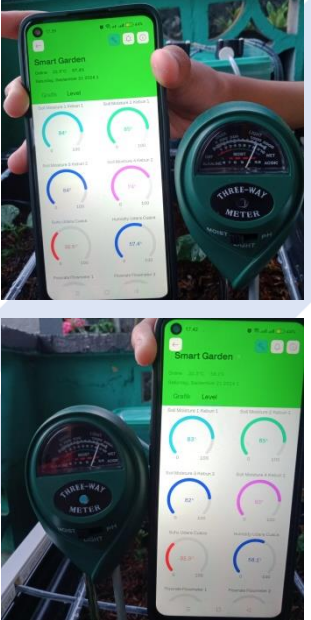
Sedangkan untuk suhu yang terlalu tinggi, disarankan mengambil langkah-langkah mitigasi seperti penggunaan naungan atau pengaturan irigasi untuk menjaga kelembaban tanah dan mengurangi dampak panas pada tanaman. Penggunaan mulsa juga bisa membantu menstabilkan suhu tanah dan mencegah penguapan air yang berlebihan.

Berikut ini merupakan tabel data hasil pengujian sensor kelembaban tanah yang di tunjukkan pada tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Data Hasil Kelembaban Tanah

Hari/Tanggal	Waktu	Kelembaban		Foto
		K1(%)	K2(%)	
Jumat /20 September 2024	Pagi	75/79	76/77	
Jumat /20 September 2024	Siang	77/77	78/69	

Hari/Tanggal	Waktu	Kelembaban K1(%)	Kelembaban K2(%)	Foto
				
Jumat /20 September 2024	Sore	77/74	79/61	   
Sabtu/21 September 2024	Pagi	78/77	79/74	   

Hari/Tanggal	Waktu	Kelembaban		Foto
		K1(%)	K2(%)	
Sabtu/21 September 2024	Siang	75/75	78/74	
Sabtu/21 September 2024	Sore	84/85	84/74	

Berdasarkan data kelembaban tanah di dua area kebun stroberi pada hari Jumat dan Sabtu, diperoleh hasil yang menunjukkan kondisi kelembaban bervariasi. Pada Kebun 1, hari Jumat kelembaban tercatat 75% di pagi hari, 77% di siang hari, dan 77% di sore hari, dengan rata-rata 76.3%. Kondisi ini berada dalam kisaran ideal (70% hingga 80%) untuk pertumbuhan stroberi.

Pada hari Sabtu, kelembaban di Kebun 1 tercatat 78% di pagi hari, 75% di siang hari, dan meningkat menjadi 84% di sore hari, dengan rata-rata 79%. Secara keseluruhan, kebun ini menunjukkan kelembaban yang baik, meskipun sore hari pada hari Sabtu kelembaban mencapai 84%, sedikit melebihi batas ideal, yang dapat menyebabkan tanah menjadi terlalu lembap dan berisiko pada kesehatan akar jika terus berlanjut.

Sementara itu, Kebun 2 pada hari Jumat memiliki kelembaban 76% di pagi hari, 78% di siang hari, dan 79% di sore hari, dengan rata-rata 77.7%, yang juga berada dalam kisaran optimal untuk pertumbuhan stroberi. Pada hari Sabtu, kelembaban di Kebun 2 tercatat 79% di pagi hari, 78% di siang hari, dan mencapai 84% di sore hari, dengan rata-rata 80.3%. Kondisi ini mirip dengan Kebun 1, di mana kelembaban di pagi dan siang hari masih ideal, tetapi pada sore hari di kedua hari, kelembaban meningkat hingga 84%, menunjukkan potensi kelembaban berlebih pada sore hari.

Secara umum, kedua kebun memiliki kelembaban tanah yang ideal pada pagi dan siang hari, namun pada sore hari di hari Sabtu, kelembaban di kedua kebun mencapai 84%, yang melebihi batas optimal dan dapat meningkatkan risiko pembusukan akar serta menghambat pertumbuhan stroberi jika kondisi ini berulang.

Disarankan untuk memperhatikan drainase dan mengatur pola penyiraman, terutama pada sore hari, untuk mencegah tanah menjadi terlalu basah di bagian tertentu. Kelembaban tanah di bawah 70% dapat menyebabkan stres pada tanaman, mempengaruhi pembentukan daun, bunga, dan kualitas buah. Oleh karena itu, untuk menjaga kelembaban tanah mendekati kondisi optimal, langkah-langkah seperti meningkatkan frekuensi penyiraman dan penggunaan mulsa sangat penting agar tanaman stroberi tetap tumbuh sehat dan produktif.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari laporan proyek akhir yang telah dibuat sebelumnya dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Sistem *Smart Garden* yang dibuat dan dirancang pada proyek akhir ini dilengkapi dengan kemampuan pemantauan dan pelaporan (monitoring), memungkinkan pengguna untuk mengakses data mengenai kelembapan tanah, pH air, dan suhu sekitar tanaman.
2. Sistem *smart garden* yang dibuat pada proyek akhir kali ini dapat digunakan untuk melakukan kontrol penyiraman serta pemupukan otomatis yang dilakukan secara berkala dan juga kontrol manual pada aplikasi *smartphone*.
3. Sistem ini memudahkan dalam menentukan jadwal penyiraman dan pemupukan yang sesuai dengan kebutuhan spesifik setiap kebun.
4. Berdasarkan data yang diperoleh, pH air di kebun stroberi pada hari Jumat, 20 September 2024, sangat asam dengan rata-rata pH 4,59, jauh di bawah kisaran ideal 5,5 hingga 6,5. Pada hari Sabtu, pH meningkat dengan rata-rata 5,40, mendekati kisaran optimal. Sementara itu, suhu udara selama dua hari tercatat terlalu tinggi, melebihi kisaran ideal 20°C hingga 26°C, yang dapat menyebabkan stres pada tanaman. Untuk mengatasi masalah ini, perlu dilakukan penyesuaian pH air dengan kapur pertanian serta penerapan langkah-langkah mitigasi suhu seperti naungan dan irigasi yang baik.
5. Meskipun berada pada dataran rendah yang memiliki suhu sekitar 30 °C, tanaman stroberi masih bisa dibudidayakan, asalkan tanaman stroberi tidak terkena paparan cahaya matahari secara berlebihan. Dan dibiasakan untuk secara berkala mendapatkan cahaya matahari selama 2-4 jam sehari.
6. Kondisi kelembapan tanah di dua kebun stroberi sebagian besar berada dalam kisaran ideal (70% hingga 80%) yang mendukung pertumbuhan,

namun di sore hari kelembaban mencapai 84%, melebihi batas optimal dan berpotensi memicu pembusukan akar. Untuk mengatasinya, diperlukan perbaikan drainase, pengaturan pola penyiraman terutama di sore hari, serta penggunaan mulsa untuk menjaga stabilitas kelembaban tanah dan pertumbuhan stroberi yang sehat.

5.2 Saran

Berikut adalah saran yang lebih rapi dan terstruktur mengenai perawatan tanaman stroberi:

1. Penyiraman yang Teratur : Stroberi memerlukan kelembaban yang konsisten, namun terlalu banyak air dapat merusak akar. Disarankan untuk menggunakan sistem penyiraman yang dapat diatur, sesuai dengan kebutuhan tanaman dan kelembapan tanah. Pengaturan penyiraman secara berkala dapat membantu mempertahankan kondisi tanah yang optimal.
2. Kontrol Tingkat Keasaman Air : Perhatikan tingkat keasaman air yang digunakan untuk penyiraman. Melakukan pemantauan dan penyesuaian pH air sesuai kebutuhan tanaman stroberi akan membantu memaksimalkan penyerapan nutrisi.
3. Pemantauan Rutin : Awasi tanaman stroberi secara teratur untuk mengidentifikasi tanda-tanda hama atau penyakit. Tindakan pencegahan, seperti penggunaan jaring penghalang atau pestisida organik, dapat membantu menjaga kesehatan tanaman.
4. Pemangkasan yang Teratur : Terapkan pemangkasan secara teratur untuk meningkatkan produksi stroberi dan memastikan pertumbuhan yang sehat. Buang daun atau bagian tanaman yang mati atau sakit untuk menjaga kebersihan dan kesehatan tanaman.
5. Pemilihan Varietas yang Tepat : Beberapa varietas stroberi lebih tahan terhadap kondisi lingkungan tertentu. Pilih varietas yang sesuai dengan lingkungan tempat Anda menanam stroberi untuk hasil yang lebih baik.

Dengan mengikuti langkah-langkah ini, Anda dapat menciptakan lingkungan yang lebih optimal untuk pertumbuhan stroberi dan memastikan tanaman tetap sehat dan produktif.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Fauzi, B. M. (2021). Sistem Monitoring Suhu dan Pengairan Otomatis Pada Tanaman Stroberi Berbasis Website. *Jurnal Teknologi Informasi dan Terapan*, Vol.8, No.2, 91-95.
- Ayu Rizka Ananda, F. N. (2021, April 04). *Bantu Petani dengan Irigasi Pintar*. Dipetik Desember 05, 2023, dari biopsagrotekno: <https://www.biopsagrotekno.co.id/petani-irigasi-pintar/>
- I Ketut Wahyu Gunawan, A. N. (2020). Sistem Monitoring Kelembaban Gabah Padi Berbasis Arduino. *Jurnal Teknik dan Sistem Komputer*, Vol.1, No.1, 1-7.
- Ibrahim, A. W. (2021). Pendeteksi Koloni Rayap Kyu di Kusen Rumah Menggunakan NodeMCU ESP8266 Berbasis Internet of Things. *Jurnal Transit*, 1-8.
- Muchammad Hifni, A. N. (2023). Rancang Bangun Pembatas Penggunaan Air Dilingkungan Perumahan Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Jurnal Elektrosista*, Vol.11, No.1, 10-25.
- Muhammad Reza Fahrison, F. (2023). Rancang Bangun Sistem Smart Garden Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Metode SDLC. Vol.2, No.4, 119-131.
- Novianti Indah Putri, I. D. (2022). Otomatisasi Pertanian Dengan Smart Gardening System Menggunakan Mikrokontroler Arduino dan Sensor Kelembaban. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, Vol.01, No.01, 13-24.
- Praisye E. A. Kaunang, S. R. (2020). Implementasi Google Internet of Things Core pada Monitoring Volume Ban Angin Mobil. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer* Vol.9, No.3 , 163-170.
- Putu Denanta Bayuguna Perteka, I. N. (2020). Sistem Kontrol dan Monitoring Tanaman Hidroponik Aeroponik Berbasis Internet of Things. *Jurnal Ilmiah Merpati*, Vol.8, No.3, 197-210.
- Ramadhani, A. R. (2022, September 06). *Pemkab Bangka Tengah Gandeng BI Ajak Petani Terapkan IoT Smart Farming*. Dipetik Desember 05, 2023, dari Bangka Tribun News: <https://bangka.tribunnews.com/2022/09/06/pemkab-bangka-tengah-gandeng-bi-ajak-petani-terapkan-iot-smart-farming>
- Rifki Burhanudin Baharsah, A. B. (2023). JM Penerapan Teknologi Internet Of Think (IoT) Untuk Smart Green House Berbasis Web Server dan Android Controller. *Jurnal Inovasi Pengembangan Aplikasi dan Keamanan Informasi Nusantara*, Vol.01, No.01, 45-54.
- Riska Jupita, A. N. (2021). Otomatisasi Penyiraman Tanaman dengan Sensor Soil Moisture. *Jurnal Portal Data*, Vol.1, No.2, 1-12.
- Shierly Angelina Stephanie Suprianto, A. E. (2020). Analisis Pendapatan Usaha Tani Stroberi di Tempat Wisata D'Mooat Desa Moat Kecamatan Modayag Kabupaten Bolaang Mongondow Timur. Vol.16, No.2, 1-8.
- Siswanto, I. R. (2019). Pemanfaatan Sensor Suhu DHT-22, Ultrasonik HC-SR04 Untuk Mengendalikan Kolam Dengan Notifikasi Email . *Jurnal Resti*, Vol.3, No.3, 554-551.
- Solihin, D. T. (2021). Sistem Monitoring Ph Air dan Kontrol Pompa Air untuk

- Persiapan Penyiraman Tanaman Berbasis Internet of Things (Studi Kasus : Smart Garden FMIPA UNTAN). *Jurnal Komputer dan Aplikasi*, Vol.09, No.02, 2339-249.
- Topan Budiargo, Giva Andriana Mutiara, P. (2021). Sistem Penanda Dan Penilaian Sasaran Tembak Menggunakan IoT Berbasis Sensor Ky-031. *Vol.9, No.4*, 2442-5826.
- Venus Omega, P. S. (2023). Smart Garden Berbasis Internet of Things. *Jurnal Teknik InformatikaMahakarya (JTIM)*, Vol.6, No.1, 36-42.
- Yuri Rahmanto, A. R. (2020). Sistem Monitoring Ph Air Pada Aquaponik Menggunakan Mikrokontroller Arduino UNO. *Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam*, Vol.1, No.1, 23-28.





LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

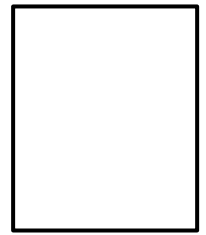
A. Penulis 1

Nama : Anisa Agnesia
NIM : 1052004
Tempat/Tanggal Lahir : Sungai Tanggok, 18 Januari 2002
Jenis Kelamin : Perempuan
Jurusan/Prodi/Kelas : Teknik Elektro dan Informatika/D4 Teknik Elektronika/4 TE
Alamat : Jln. Sungai Tanggok, Kec. Parittiga, Kab. Bangka Barat
No. Hp/Wa : 0856-0918-0250
Email : anisaagnesia1812@gmail.com
Golongan Darah : O
Riwayat Pendidikan
SD/MI : SD Negeri 3 Parittiga (2008-2014)
SMP/MTS : SMP Negeri 1 Jebus (2014-2017)
SMA/SMK/MA : SMA Negeri 1 Parittiga (2017-2020)
Nama Orang Tua
Ayah : Suji Erwanto
Ibu : Nurmasari
No. Hp/Wa Orang Tua : 0858-9690-1442
Alamat Orang Tua : Jln. Sungai Tanggok, Kec. Parittiga, Kab. Bangka Barat



B. Penulis 2

Nama : Fajar Kustidarsyah
NIM : 1052027
Tempat/Tanggal Lahir : Sungailiat, 5 September 2001
Jenis Kelamin : Laki-laki
Jurusan/Prodi/Kelas : Teknik Elektro dan Informatika/D4 Teknik
Elektronika/4 TE
Alamat : Jalan. Rasep II No.512, Karya Makmur, Desa Air
Ruay
No. Hp/Wa : 0821-8203-3020
Email : fajarkustidarsyah4@gmail.com
Golongan Darah : O
Riwayat Pendidikan
SD/MI : SD Negeri 9 Damar (2006-2013)
SMP/MTS : SMP Negeri 1 Pemali (2013-2016)
SMA/SMK/MA : Madrasah Aliyah Negeri 1 Bangka (2016-2019)
Nama Orang Tua
Ayah : Eddy Marwanto
Ibu : Maria Rosita
No. Hp/Wa Orang Tua : 0821-8067-9498
Alamat Orang Tua : Jalan. Rasep II No.512, Karya Makmur, Desa Air
Ruay



DATASHEET NODEMCU ESP32 DEV KIT V1

DOIT Esp32 DevKit v1

The DOIT Esp32 DevKit v1 is one of the development board created by DOIT to evaluate the ESP-WROOM-32 module. It is based on the [ESP32 microcontroller](#) that boasts Wifi, Bluetooth, Ethernet and Low Power support all in a single chip.



Pin Mapping



More info about DOIT Esp32 DevKit v1 can be found [here](#).

Flash Layout

The internal flash of the ESP32 module is organized in a single flash area with pages of 4096 bytes each. The flash starts at address 0x00000, but many areas are reserved for Esp32 IDF SDK and Zerynth VM. There exist two different layouts based on the presence of BLE support.

In particular, for non-BLE VMs:

Start address	Size	Content
0x00009000	16Kb	Esp32 NVS area
0x0000D000	8Kb	Esp32 OTA data
0x0000F000	4Kb	Esp32 PHY data
0x00010000	1Mb	Zerynth VM
0x00110000	1Mb	Zerynth VM (FOTA)
0x00210000	512Kb	Zerynth Bytecode
0x00290000	512Kb	Zerynth Bytecode (FOTA)
0x00310000	512Kb	Free for user storage
0x00390000	448Kb	Reserved

For BLE VMs:

Start address	Size	Content
0x00000000	16Kb	Esp32 NVS area
0x0000D000	8Kb	Esp32 OTA data
0x0000F000	4Kb	Esp32 PHY data
0x00100000	1216Kb	Zerynth VM
0x00140000	1216Kb	Zerynth VM (FOTA)
0x00270000	320Kb	Zerynth Bytecode
0x002C0000	320Kb	Zerynth Bytecode (FOTA)
0x00310000	512Kb	Free for user storage
0x00390000	448Kb	Reserved

Device Summary

- Microcontroller: Tensilica 32-bit Single-Dual-core CPU Xtensa LX6
- Operating Voltage: 3.3V
- Input Voltage: 7-12V
- Digital IO Pins (DIO): 25
- Analog Input Pins (ADC): 6
- Analog Output Pins (DAC): 2
- UARTs: 3
- SPIs: 2
- I2Cs: 3
- Flash Memory: 4 MB
- SRAM: 520 KB
- Clock Speed: 240 Mhz
- Wi-Fi: IEEE 802.11 b/g/n/o/i:
 - Integrated FR switch, balun, LNA, power amplifier and matching network
 - WEP or WPA/WPA2 authentication, or open networks

Power

Power to the DOIT Esp32 DevKit v1 is supplied via the on-board USB Micro B connector or directly via the "VIN" pin. The power source is selected automatically.

The device can operate on an external supply of 6 to 20 volts. If using more than 12V, the voltage regulator may overheat and damage the device. The recommended range is 7 to 12 volts.

Connect, Register, Virtualize and Program

The DOIT Esp32 DevKit v1 comes with a serial-to-usb chip on board that allows programming and opening the UART of the ESP32 module. Drivers may be needed depending on your system (Mac or Windows) and can be downloaded from the official [Espressif documentation](#) page. In Linux systems, the DevKit v1 should work out of the box.

Note

For Linux Platform: to allow the access to serial ports the user needs read/write access to the serial device file. Adding the user to the group, that owns this file, gives the required read/write access:

- **Ubuntu** distribution -> dialout group
- **Arch Linux** distribution -> uscp group

Once connected on a USB port, if drivers have been correctly installed, the DevKit v1 device is recognized by Zerynth Studio. The next steps are:

- **Select** the DevKit v1 on the **Device Management Toolbar** (disambiguate if necessary);
- **Register** the device by clicking the "Z" button from the Zerynth Studio;
- **Create** a Virtual Machine for the device by clicking the "Z" button for the second time;
- **Virtualize** the device by clicking the "Z" button for the third time.

Note

No user intervention on the device is required for registration and virtualization process

After virtualization, the DevKit v1 is ready to be programmed and the Zerynth scripts **uploaded**. Just **Select** the virtualized device from the "Device Management Toolbar" and **click** the dedicated "upload" button of Zerynth Studio.

Note

No user intervention on the device is required for the uplink process.

Firmware Over the Air update (FOTA)

The Firmware Over the Air feature allows to update the device firmware at runtime. Zerynth FOTA in the DevKitC device is available for bytecode and VM.

Flash Layout is shown in table below:

Start address	Size	Content
0x00010000	1Mb	Zerynth VM (slot 0)
0x00110000	1Mb	Zerynth VM (slot 1)
0x00210000	512Kb	Zerynth Bytecode (slot 0)
0x00290000	512Kb	Zerynth Bytecode (slot 1)

For BLE VMs:

Start address	Size	Content
0x00100000	1216Kb	Zerynth VM (slot 0)
0x00140000	1216Kb	Zerynth VM (slot 1)

DATASHEET SOIL MOISTURE SENSOR

ICStation Resistive Soil Moisture Sensor with Corrosion Resistant Probe

(ASIN:B076DDWDJK)

<http://www.amazon.com/dp/B076DDWDJK>



Amazon
www.amazon.com/vhopsicstation
Email
icstation@hotmail.com

ICSTATION

Function

RESISTIVE SENSOR

The probe uses analog resistance to detect the moisture content of the soil. It is a good plant helper to make you know if your plants are thirsty and it can also be used in the automatic watering system, garden, greenhouse, etc.

CORROSION-RESISTANT ALLOY PROBE

A waterproof sensor probe with high corrosion resistance ensures a long lifetime at least 6 months in the soil.

LED INDICATORS

On-board power and signal indicator make you know the working status of the board at a glance at any time.

DIGITAL VALUE OUTPUT

This soil moisture detector outputs a low level from the DO port when the detecting humidity reaches the threshold value. Good to work with Arduino/Raspberry Pi.

ANALOG VALUE OUTPUT

The AO port on the soil humidity sensor outputs analog value(voltage), and you can acquire the real-time data via the AD port of your single-chip microcomputer(MCU).

ADJUSTABLE THRESHOLD

Clockwise/counter-clockwise rotate the blue potentiometer to increase/reduce the detection threshold.

Parameters

Working Voltage	DC 3.3-12V
Working Current	<20mA (Output Current: <30mA)
Board Size	36x15x6mm/1.42X0.59X0.23 inch (L*W*H)
Sensor Probe Length	8.8cm/3.46 inch
Sensor Pin Pitch	5 mm
Sensor Cable Length	1.2 meters /3.94ft
Sensor Connecting Port	-XHQ 54 2P
DO Port	digital value output (DO output current is about 10mA)
AO Port	analog value output

Instruction

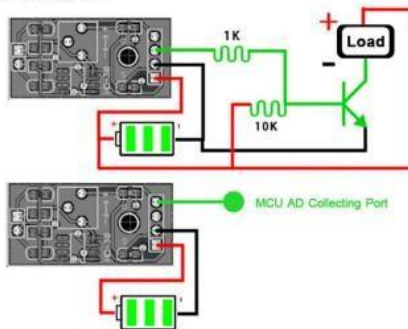
For those who are not sure how to use these, we would suggest looking into how to use these online. The voltage required, analog reading, etc.

1. "+" connects power positive; "-" goes to negative. Don't connect reversely or the chip will be burnt out. There is a LED power indicator at the P mark on the board. It will be light if the module operates normally.
2. Clockwise/counter-clockwise rotate the blue potentiometer to increase/reduce the detection threshold. For example, DO outputs low level when the moisture

reaches 50% now, then I clockwise rotate the potentiometer to increase the detection threshold. At this time, DO outputs a low level only when the moisture reaches a point higher than 50%.

3. If you clockwise rotate the potentiometer to an extent that the LED indicator which marked "S" is light, that means the testing threshold has been surpassed. Counterclockwise rotating to the end surpasses the threshold too. The module will not work well if the detection threshold is invalid. NOTE: The threshold adjustment only works for using DO output.

4. The AO port on the soil humidity sensor outputs analog value(voltage), and you can acquire the real-time data via the AD port of your single-chip microcomputer(MCU).



Package Included

2x Soil Moisture Sensor Module
2x Sensor Probes

DATASHEET SENSOR PH

pH electrode/ORP electrode

Committed to process automation solutions

Datasheet



SUP-pH

Supmea pH electrode is a high-quality sensor for the analysis and measurement of liquid components during industrial automation. These electrodes are known for their use of top-quality materials and components. They are designed as combined electrodes (the measuring electrode and the reference electrode are combined in one shaft). The temperature probe can also be integrated as an option.

According to different environments to provide electrodes to meet the requirements

- For industrial sewage engineering measurements
- For high-alkaline liquid measurements
- For high acidic liquid measurements
- For high-temperature sterilization processes measurements
- For desulfurization process liquid analysis
- For measurements in low-ion media

Signal parameters

Electrode slope: The slope of the glass electrode is 59.16 mV at 25 °C theoretically, i.e. potential change of 59.16 mV for each pH change in the solution. But in fact, neither glass electrode can reach the theoretical value 100%; in general, the electrode slope is more than 98% of the theoretical value (percentage slope). In addition, the mV difference corresponding to each unit pH value varies under different temperatures. The conversion of temperature to electric potential difference is as follows:

$$\Delta E = 59.16 \cdot \left[(273 + T) / 298 \right] \cdot \Delta \text{pH}$$

Type of pH electrode

Electrode model	Designation	pH and ORP range	Temperature range
SUP-pH5011	Plastic pH electrode	0-14pH	0-60℃
SUP-pH5013A	PTFE pH electrode	0-14pH	0-60℃
SUP-pH5014	Glass pH electrode	0-14pH	0-130℃
SUP-pH5015	High Temperature Glass pH electrode	0-14pH	0-130℃
SUP-pH5016	Plastic pH electrode	0-14pH	0-80/>100℃
SUP-pH5017	Glass pH electrode	0-14pH	0-130℃
SUP-pH5018	Glass pH electrode	0-14pH	0-100℃
SUP-pH5019	Plastic pH electrode	0-14pH	0-60℃
SUP-pH5041	Glass pH electrode	0-14pH	0-90℃
SUP-pH5100	Glass ORP electrode	0-14pH	0-130℃

Features of pH electrode

- Adopt international advanced solid dielectric and large area PTFE liquid junction, easy maintenance.
- Long distance reference diffusion path, extends electrode life greatly in harsh environments.
- Electrode is made of high quality low-noise cable, make signal output length greater than 40 meters or more, without interference.
- High accuracy, fast response, good repeat-ability.
- With silver ions Ag / Ag-Cl reference electrode.
- Side or vertically installation to the reaction tank or pipe.
- Electrode can be used interchangeably with similar electrodes.

DATASHEET SENSOR FLOWMETER

MODEL: YF-S201

Description:

Water flow sensor consists of a plastic valve body, a water rotor, and a hall-effect sensor. When water flows through the rotor, rotor rolls. Its speed changes with different rate of flow. The hall-effect sensor outputs the corresponding pulse signal. This one is suitable to detect flow in water dispenser or coffee machine. We have a comprehensive line of water flow sensors in different diameters. Check them out to find the one that meets your need most.

Features:

- Compact, Easy to Install
- High Sealing Performance
- High Quality Hall Effect Sensor
- RoHS Compliant

Specifications:

- Working Voltage: DC 4.5V-24V
- Normal Voltage: DC 5V-18V
- Max. Working Current: 150mA (DC 5V)
- Load capacity: ± 10 mA (DC 5V)
- Flow Rate Range: 1-30L/min
- Load Capacity: ± 10 mA (DC 5V)
- Operating Temperature: $\pm 80^{\circ}\text{C}$
- Liquid Temperature: $\pm 120^{\circ}\text{C}$
- Operating Humidity: 35% - 95%RH
- Allowing Pressure: $\pm 1.75\text{MPa}$
- Storage Temperature: -25°C - $+85^{\circ}\text{C}$
- Storage Humidity: 35% - 95%RH
- Electric strength: 1250V/min
- Insulation resistance: $\geq 100\text{M}\Omega$
- External threads: $\text{G}1/2"$
- Outer diameter: 20mm
- Inlets diameter: 8mm
- Outlet diameter: 10mm



Application:

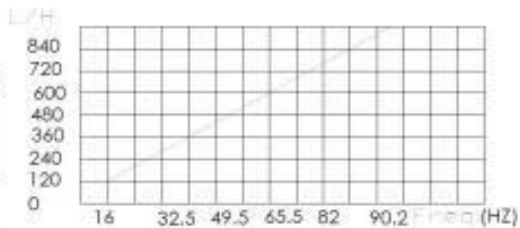
Water heaters, credit card machines, water vending machine, flow measurement device

Circuit:

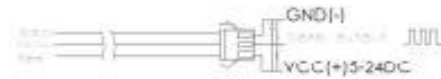
- Red: Positive
- Black: GND
- Yellow: Output signal

Flow Range: 100L/h-1800L/h

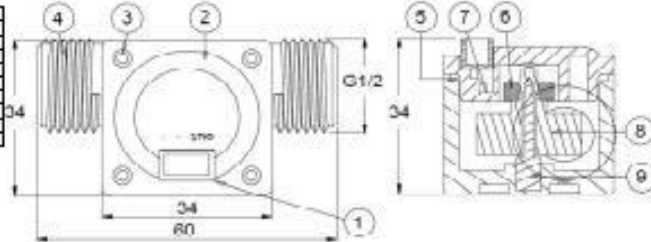
Flow (L/h)	Freq (Hz)	Erro range
120	16	±10 5%
240	32.5	
360	49.5	
480	66.5	
600	82	
720	99.2	



Connection method:



N°	Item	Material
1	Wire	PVC
2	Blagnet	PA
3	Case	Zinc Plated
4	Valve Body	PA
5	Prase Valve	
6	Blagnet	
7	Hall	
8	Impeller	POM
9	Steel Shaft	42CrMo4



Closed

DATASHEET DHT22

Aosong Electronics Co.,Ltd

Your specialist in measuring humidity & temperature sensors

Digital-output relative humidity & temperature sensor/module

DHT22 (DHT22 also named as AM2302)



Capacitive-type humidity and temperature module/sensor

Thomas Liu (Business Manager)

Email: thomasliu198518@yahoo.com.cn

Aosong Electronics Co.,Ltd

Your specialist in measuring humidity & temperature sensors

1. Feature & Application:

- * Full range temperature compensated * Relative humidity and temperature measurement
- * Calibrated digital signal * Outstanding long-term stability * Extra components not needed
- * Long transmission distance * Low power consumption * 4 pins packaged and fully interchangeable

2. Description:

DHT22 output calibrated digital signal. It utilizes exclusive digital-signal-collecting-technique and humidity sensing technology, assuring its reliability and stability. Its sensing elements is connected with 8-bit single-chip computer.

Every sensor of this model is temperature compensated and calibrated in accurate calibration chamber and the calibration-coefficient is saved in type of programme in OTP memory, when the sensor is detecting, it will cite coefficient from memory.

Small size & low consumption & long transmission distance(20m) enable DHT22 to be suited in all kinds of harsh application occasions.

Single-row packaged with four pins, making the connection very convenient.

3. Technical Specification:

Model	DHT22	
Power supply	3-3.6V DC	
Output signal	digital signal via single-bus	
Sensing element	Polymer capacitor	
Operating range	humidity 0-100%RH;	temperature -40-80Celsius
Accuracy	humidity $\pm 2\%$ RH(Max $\pm 5\%$ RH);	temperature ± 0.5 Celsius
Resolution or sensitivity	humidity 0.1%RH;	temperature 0.1Celsius
Repeatability	humidity $\pm 1\%$ RH;	temperature ± 0.2 Celsius
Humidity hysteresis	$\pm 0.3\%$ RH	
Long-term Stability	$\pm 0.5\%$ RH/year	
Sensing period	Average 2s	
Interchangeability	fully interchangeable	
Dimensions	small size 14*18*5.5mm;	big size 22*28*5mm

4. Dimensions: (unit---mm)

1) Small size dimensions: (unit---mm)

Thomas Liu (Business Manager)

Email: thomasliu198518@yahoo.com.cn

PROGRAM SISTEM KONTROL ESP 32 DEV KIT V1

```
//*****
*****
//Dekrasikan Template Blynk & Token Blynk Sebagai Connect Pada
Server
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6d7c9QtJ1"
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "SMART GARDEN IOT"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "7QM8-2j9ijIC-iu6H5ClhL15G1U75cSV"
#define BLYNK_PRINT Serial

//*****
*****
//Library Sebagai Perintah Menjalankan Program Arduino IDE
#include <WiFi.h>
#include <WiFiClient.h>
#include <BlynkSimpleEsp32.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <DHT.h>
#include <RTClib.h>

//*****
*****
//Initialize LCD 20X4 I2C Yang Terhubung Pada Perangkat Hardware
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);

//*****
*****
//Initialize RTC(RealTimeClock) Yang Terhubung Pada Perangkat
Hardware
RTC_DS3231 rtc;

const char ssid[] = "Network 16";
const char pass[] = "88888888";

//*****
*****
//Variabel Mode,RelayValue, And Relay Pemupukan
int Mode=0; //Variabel Mode
int RelayValue=false;
bool relayActive = false; // Inialisasi Status relay Pemupukan
```

```

//*****
*****

//Definisi Memanggil Perintah Pengaktifan Relay
#define RELAY1_Pin 19 //Variabel Memanggil Kontrol Pompa 1
#define RELAY2_Pin 18 //Variabel Memanggil Kontrol Pompa 2
#define RELAY3_Pin 5 //Variabel Memanggil Kontrol Pompa 3

//*****
*****

//Definisi Memanggil Perintah Pin Pembacaan Sensor Soil Moisture
(Kelembapan Tanah Kebun 1)
#define SensorMoisture1 34 //Variabel Pin ADC A0 Pada Pin GPIO VP
int soilMoisture1Value, soilmoisture1percent;
#define SensorMoisture2 32 //Variabel Pin ADC A3 Pada Pin GPIO VN
int soilMoisture2Value, soilmoisture2percent;
#define SensorMoisture3 33 //Variabel Pin ADC A6 Pada Pin GPIO D34
int soilMoisture3Value, soilmoisture3percent;

//*****
*****

//Definisi Memanggil Perintah Pin Pembacaan Sensor Soil Moisture
(Kelembapan Tanah Kebun 2)
#define SensorMoisture4 36 //Variabel Pin ADC A7 Pada Pin GPIO D35
int soilMoisture4Value, soilmoisture4percent;
#define SensorMoisture5 39 //Variabel Pin ADC A4 Pada Pin GPIO D32
int soilMoisture5Value, soilmoisture5percent;
#define SensorMoisture6 32 //Variabel Pin ADC A5 Pada Pin GPIO D33
int soilMoisture6Value, soilmoisture6percent;

//*****
*****

//Definisi Memanggil Perintah Pin Pembacaan Sensor DHT 22
(Pendeteksi Temperature & Kelembapan)
#define DHTPIN 4
#define DHTTYPE DHT22
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
//*****
*****

//Definisi Memanggil Perintah Pin Pembacaan Sensor PH AIR
(Pendeteksi Tingkat Keasaman Air Dalam Tandon)
#define pH_Water 15 //Variabel Pin ADC A18 Pada Pin GPIO D25
float PH_Air = 0;
float PH_step;
int nilai_analog_PH;
double TeganganPh;

```

```

//*****
*****
//Definisi Memanggil Perintah Pin Pembacaan Sensor
Flowmeter(Menghitung Aliran Pemupukan Ke Tanaman)
#define Flow_Pin 23
volatile int pulseCount;
float flowRate;
unsigned int flowMilliLitres;
unsigned long totalMilliLitres;
unsigned long oldTime;

BlynkTimer timer;

void Read_SoilMoisture_Kebun1() {
  soilMoisture1Value = analogRead(SensorMoisture1);
  Serial.print("Nilai Analog Sensor 1 = ");
  Serial.println(soilMoisture1Value);
  soilmoisture1percent = map(soilMoisture1Value, 4095, 1023, 0,
100);
  soilMoisture1Value = (soilMoisture1Value - 100) * -1;
  Blynk.virtualWrite(V1, soilmoisture1percent);
  Serial.print("Presentase kelembaban tanah Sensor 1= ");
  Serial.print(soilmoisture1percent);
  Serial.println("%");

  soilMoisture2Value = analogRead(SensorMoisture2);
  Serial.print("Nilai Analog Sensor 2 = ");
  Serial.println(soilMoisture2Value);
  soilmoisture2percent = map(soilMoisture2Value, 4095, 1023, 0,
100);
  soilMoisture2Value = (soilMoisture2Value - 100) * -1;
  Blynk.virtualWrite(V2, soilmoisture2percent);
  Serial.print("Presentase kelembaban tanah Sensor 2= ");
  Serial.print(soilmoisture2percent);
  Serial.println("%");

  soilMoisture3Value = analogRead(SensorMoisture3);
  Serial.print("Nilai Analog Sensor 3 = ");
  Serial.println(soilMoisture3Value);
  soilmoisture3percent = map(soilMoisture3Value, 4095, 1023, 0,
100);
  soilMoisture3Value = (soilMoisture3Value - 100) * -1;
  Blynk.virtualWrite(V3, soilmoisture3percent);
  Serial.print("Presentase kelembaban tanah Sensor 3= ");
  Serial.print(soilmoisture3percent);
  Serial.println("%");
}

```

```

//Set Kondisi 0 Untuk Melakukan Penyiraman Otomatis Jika
Kelembapan Sensor Tanah Di Bawah 70% Maka Relay 2 ON
if(Mode==0) {
  if (soilmoisture1percent < 70 && soilmoisture2percent < 70 &&
soilmoisture3percent < 70) {
    digitalWrite(RELAY1_Pin, LOW);
  } else {
    digitalWrite(RELAY1_Pin, HIGH);
  }
}

//Kirim Notifikasi Critical Blynk Pada Aplikasi Sebagai Informasi
Jika Kelembapan Salah Satu Sensor Pada Kebun 1 Di Bawah 70%
if (soilmoisture1percent < 70) {
  Blynk.logEvent("kelembapan_tanah_kebun_1", String("Garden 1 Low
Humidity Detected by Sensor 1: ") + soilmoisture1percent);
}
if (soilmoisture2percent < 70) {
  Blynk.logEvent("kelembapan_tanah_kebun_1", String("Garden 1 Low
Humidity Detected by Sensor 2: ") + soilmoisture2percent);
}
if (soilmoisture3percent < 70) {
  Blynk.logEvent("kelembapan_tanah_kebun_1", String("Garden 1 Low
Humidity Detected by Sensor 3: ") + soilmoisture3percent);
}

//Menampilkan Informasi Pada Tampilan Lcd 20x4 I2C Sebagai
Monitoring Kebun 1
lcd.clear();
lcd.setCursor(1, 0);
lcd.print("Kelembapan Kebun 1");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("Moisture 1: ");
lcd.print(soilmoisture1percent);
lcd.print("%");
lcd.setCursor(0, 2);
lcd.print("Moisture 2: ");
lcd.print(soilmoisture2percent);
lcd.print("%");
lcd.setCursor(0, 3);
lcd.print("Moisture 3: ");
lcd.print(soilmoisture3percent);
lcd.print("%");
delay(10000);
}

```

```

void Read_SoilMoisture_Kebun2() {
  soilMoisture4Value = analogRead(SensorMoisture4);
  Serial.print("Nilai Analog Sensor 4 = ");
  Serial.println(soilMoisture4Value);
  soilmoisture4percent = map(soilMoisture4Value, 4095, 1023, 0,
100);
  soilMoisture4Value = (soilMoisture4Value - 100) * -1;
  Blynk.virtualWrite(V4, soilmoisture4percent);

  Serial.print("Presentase kelembaban tanah Sensor 4= ");
  Serial.print(soilmoisture4percent);
  Serial.println("%");
  soilMoisture5Value = analogRead(SensorMoisture5);
  Serial.print("Nilai Analog Sensor 5 = ");
  Serial.println(soilMoisture5Value);
  soilmoisture5percent = map(soilMoisture5Value, 4095, 1023, 0,
100);
  soilMoisture5Value = (soilMoisture5Value - 100) * -1;
  Blynk.virtualWrite(V5, soilmoisture5percent);
  Serial.print("Presentase kelembaban tanah Sensor 5= ");
  Serial.print(soilmoisture5percent);
  Serial.println("%");

  soilMoisture6Value = analogRead(SensorMoisture6);
  Serial.print("Nilai Analog Sensor 6 = ");
  Serial.println(soilMoisture6Value);
  soilmoisture6percent = map(soilMoisture6Value, 4095, 1023, 0,
100);
  soilMoisture6Value = (soilMoisture6Value - 100) * -1;
  Blynk.virtualWrite(V6, soilmoisture6percent);
  Serial.print("Presentase kelembaban tanah Sensor 6= ");
  Serial.print(soilmoisture6percent);
  Serial.println("%");

  //Set Kondisi 0 Untuk Melakukan Penyiraman Otomatis Jika
Kelembapan Sensor Tanah Di Bawah 70% Maka Relay 2 ON
  if(Mode==0) {
    if (soilmoisture4percent < 70 && soilmoisture5percent < 70 &&
soilmoisture6percent < 70) {
      digitalWrite(RELAY2_Pin, LOW);
    } else {
      digitalWrite(RELAY2_Pin, HIGH);
    }
  }

  //Kirim Notifikasi Critical Blynk Pada Aplikasi Sebagai Informasi
Jika Kelembapan Salah Satu Sensor Pada Kebun 1 Di Bawah 70%

```

```

    if (soilmoisture4percent < 70) {
      Blynk.logEvent("kelembapan_tanah_kebun_2", String("Garden 2 Low
Humidity Detected by Sensor 4: ") + soilmoisture4percent);
    }
    if (soilmoisture5percent < 70) {
      Blynk.logEvent("kelembapan_tanah_kebun_2", String("Garden 2 Low
Humidity Detected by Sensor 5: ") + soilmoisture5percent);
    }
    if (soilmoisture6percent < 70) {
      Blynk.logEvent("kelembapan_tanah_kebun_2", String("Garden 2 Low
Humidity Detected by Sensor 6: ") + soilmoisture6percent);
    }

    //Menampilkan Informasi Pada Tampilan Lcd 20x4 I2C Sebagai
Monitoring Kebun 1
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(1, 0);
    lcd.print("Kelembapan Kebun 2");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Moisture 4: ");
    lcd.print(soilmoisture4percent);
    lcd.print("%");
    lcd.setCursor(0, 2);
    lcd.print("Moisture 5: ");
    lcd.print(soilmoisture5percent);
    lcd.print("%");
    lcd.setCursor(0, 3);
    lcd.print("Moisture 6: ");
    lcd.print(soilmoisture6percent);
    lcd.print("%");
    delay(10000);
}

void Read_SuhuDanTemperature() {
  //Fungsi Program Menjalankan Sensor DHT 22 Pada Perangkat Hardware
  float humidity = dht.readHumidity();
  float temperature = dht.readTemperature();
  if (isnan(humidity) || isnan(temperature)) {
    Serial.println("Failed to read from DHT sensor!");
    return;
  }
  Serial.print("Humidity: ");
  Serial.print(humidity);
  Serial.print(" %\t");
  Serial.print("Temperature: ");
  Serial.print(temperature);
}

```

```

Serial.println(" *C");

//Mengirim Data Monitoring Sensor Pada Aplikasi Blynk
Blynk.virtualWrite(V8, temperature);
Blynk.virtualWrite(V9, humidity);

//Menampilkan Informasi Pada Tampilan Lcd 20x4 I2C Sebagai
Monitoring Kelembapan Udara & Suhu Udara
lcd.clear();
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("Suhu: ");
lcd.print(temperature);
lcd.print("C");
lcd.setCursor(0, 2);
lcd.print("Kelembapan: ");
lcd.print(humidity);
lcd.print("%");
delay(10000);
}

void Read_Flowmeter() {
//Fungsi Program Menjalankan Sensor Flowmeter Pada Perangkat
Hardware
unsigned long currentTime = millis();

if (currentTime - oldTime > 1000) { // Update setiap 1 detik
detachInterrupt(digitalPinToInterrupt(Flow_Pin));
flowRate = ((1000.0 / (currentTime - oldTime)) * pulseCount) /
5.0;
oldTime = currentTime;
flowMilliLitres = (flowRate / 60) * 1000;
totalMilliLitres += flowMilliLitres;
unsigned int totalLitres = totalMilliLitres / 1000;
Serial.print("Aliran: ");
Serial.print(flowMilliLitres);
Serial.print(" ml/s\tTotal Aliran: ");
Serial.print(totalLitres);
Serial.println(" L");
pulseCount = 0;
attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(Flow_Pin), pulseCounter,
RISING);

//Mengirim Data Monitoring Sensor Pada Aplikasi Blynk
Blynk.virtualWrite(V10, flowMilliLitres);

//Menampilkan Informasi Pada Tampilan Lcd 20x4 I2C Sebagai
Monitoring

```



```

    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Pupuk Per/: ");
    lcd.print(flowMilliLitres);
    lcd.print("mL/s");
    lcd.setCursor(0, 2);
    lcd.print("total Aliran: ");
    lcd.print(totalLitres);
    lcd.print("mL/s");
    delay(10000);
}
}

void Read_pHWater() {
    //Fungsi Program Menjalankan Sensor PH Air Pada Perangkat Hardware
    int nilai_analog_PH = analogRead(pH_Water);
    Serial.print("Nilai ADC Ph: ");
    Serial.println(nilai_analog_PH);
    TeganganPh = 3.3 / 4095 * nilai_analog_PH;
    Serial.print("TeganganPh: ");
    Serial.println(TeganganPh, 3);
    PH_step = (3.1 - 2.6) / 3;
    PH_Air = 7.00 + ((2.6 - TeganganPh) / PH_step);
    Serial.print("Nilai PH cairan: ");
    Serial.println(PH_Air, 2);

    //Mengirim Data Monitoring Sensor Pada Aplikasi Blynk
    Blynk.virtualWrite(V7, PH_Air);

    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("pH Air: ");
    lcd.print(PH_Air, 2);
    lcd.setCursor(0, 2);
    lcd.print("Tegangan pH: ");
    lcd.print(TeganganPh, 3);
    delay(10000);
}

void Read_TimePemupukan () {
    DateTime now = rtc.now();

    // Cek apakah saat ini adalah pukul 7 pagi untuk melakukan
    pemupukan
    if (now.hour() == 7 && now.minute() == 0 && now.second() == 0) {
        // Cek apakah saat ini adalah tanggal 1
        if (now.day() == 1) {

```

```

        // Aktifkan relay jika belum aktif
        if (!relayActive) {
            digitalWrite(RELAY3_Pin, LOW);
            relayActive = false;
        }
        // Tunggu 10 detik
        delay(10000);
        // Nonaktifkan relay setelah 10 detik
        digitalWrite(RELAY3_Pin, HIGH);
        relayActive = true;
    }
}

// Cek apakah saat ini adalah pukul 7 pagi untuk melakukan
pemupukan
if (now.hour() == 7 && now.minute() == 0 && now.second() == 0) {
    // Cek apakah saat ini adalah tanggal 15
    if (now.day() == 15) {
        // Aktifkan relay jika belum aktif
        if (!relayActive) {
            digitalWrite(RELAY3_Pin, LOW);
            relayActive = false;
        }
        // Tunggu 10 detik
        delay(10000);
        // Nonaktifkan relay setelah 10 detik
        digitalWrite(RELAY3_Pin, HIGH);
        relayActive = true;
    }
}

}

void setup() {
    Serial.begin(115200);
    lcd.init();
    lcd.backlight();
    dht.begin();
    Blynk.begin(BLYNK_AUTH_TOKEN, ssid, pass); // Reguler Server
    //Blynk.begin(BLYNK_AUTH_TOKEN, ssid, pass, "blynk.cloud", 80);
    //Local Server Port 80
    //Blynk.begin(BLYNK_AUTH_TOKEN, ssid, pass,
    IPAddress(192,168,1,100), 8080); //Local Server Port 8080
    rtc.begin();
    //rtc.adjust(DateTime(2023, 10, 17, 2, 51, 0)); // kalibrasi waktu
    // Connecting to WiFi Serial Blynk
    WiFi.begin(ssid, pass);
}

```

```

while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
  delay(1000);
  Serial.println("Connecting to WiFi...");
  lcd.setCursor(1, 1);
  lcd.print("Connecting to WiFi");
  delay(2000);
  lcd.clear();
}
Serial.println("WiFi Connected");
lcd.setCursor(3, 1);
lcd.print("WiFi Connected");
delay(2000);
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("SMART GARDEN IOT");
lcd.setCursor(1,2);
lcd.print("SYSTEM IRIGASI");
lcd.setCursor(3,1);
lcd.print("STRAWBERRY");
delay(3000);

pinMode(SensorMoisture1, INPUT);
pinMode(SensorMoisture2, INPUT);
pinMode(SensorMoisture3, INPUT);

pinMode(SensorMoisture4, INPUT);
pinMode(SensorMoisture5, INPUT);
pinMode(SensorMoisture6, INPUT);

pinMode(pH_Water, INPUT);

pinMode(Flow_Pin, INPUT);
digitalWrite(Flow_Pin, HIGH); // Aktifkan pull-up resistor
pulseCount = 0;
flowRate = 0.0;
flowMilliLitres = 0;
totalMilliLitres = 0;
oldTime = 0;
attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(Flow_Pin), pulseCounter,
RISING);

pinMode(RELAY1_Pin, OUTPUT);
digitalWrite(RELAY1_Pin, HIGH);
pinMode(RELAY2_Pin, OUTPUT);
digitalWrite(RELAY2_Pin, HIGH);
pinMode(RELAY3_Pin, OUTPUT);
digitalWrite(RELAY3_Pin, HIGH);

```

```

    timer.setInterval(1000L, Read_SoilMoisture_Kebun1);
    timer.setInterval(1000L, Read_SoilMoisture_Kebun2);
    timer.setInterval(1000L, Read_SuhuDanTemperature);
    timer.setInterval(1000L, Read_Flowmeter);
    timer.setInterval(3000L, Read_pHWater);
}

void loop() {
    Blynk.run();
    timer.run(); // Initiates BlynkTimer
}

void pulseCounter() {
    pulseCount++;
}

//Definisikan Pemanggilan Mode Fitur Otomatis/Manual
BLYNK_WRITE(V0) { // BACA MODE DARI BLYNK
    int RelayValue = param.asInt();
    int Mode=RelayValue;
}

//Definisikan Sebagai Kontrol Pompa Air 1 Set Melakukan Penyiraman
Kebun 1
BLYNK_WRITE(V11) {
    int RelayValue = param.asInt();
    if (Mode == 1) {
        // Jalankan relay jika mode bukan 0
        digitalWrite(RELAY1_Pin, RelayValue);
    }
    digitalWrite(RELAY1_Pin, LOW);
}

//Definisikan Sebagai Kontrol Pompa Air 2 Set Melakukan Penyiraman
Kebun 2
BLYNK_WRITE(V12) {
    int RelayValue = param.asInt();
    if (Mode == 1) {
        // Jalankan relay jika mode bukan 0
        digitalWrite(RELAY2_Pin, RelayValue);
    }
    digitalWrite(RELAY2_Pin, LOW);
}
}

```

```
//Definisikan Sebagai Kontrol Pompa Air 3 Set Melakukan Pemupukan  
Kebun 1 & 2  
BLYNK_WRITE(V13) {  
  int RelayValue = param.asInt();  
  if (Mode == 1) {  
    // Jalankan relay jika mode bukan 0  
    digitalWrite(RELAY3_Pin, RelayValue);  
  }  
  digitalWrite(RELAY3_Pin, LOW);  
}
```

