

SMART GREENBOX UNTUK TANAMAN STROBERI BERBASIS INTERNET OF THINGS

Taufik Ismail Al Adhim
Teknologi Telekomunikasi
Fakultas Ilmu Terapan
Bandung, Indonesia

tismaillaa@student.telkomuniversity.ac.id

Dadan Nur Ramadan, S.Pd., M.T.
Teknologi Telekomunikasi
Fakultas Ilmu Terapan
Bandung, Indonesia
dadan.nr@gmail.com

Muhammad Iqbal, S.T., M.T.
Teknologi Telekomunikasi
Fakultas Ilmu Terapan
Bandung, Indonesia
line 5: alamat email atau ORCID

Abstrak — Indonesia adalah negara agraris, kebanyakan penduduk bermata satu pencaharian di bidang pertanian. Tanaman Hortikultura merupakan tanaman yang mudah terserang hama, dan harus memiliki suhu dan kelembaban yang sangat cukup. Dalam mengatasi masalah tersebut, sangat diperlukan proses monitoring secara rutin.

Greenbox adalah media tanam yang mengadaptasi greenhouse dengan memodifikasi ukurannya. Greenbox memiliki ukuran yang relative kecil disesuaikan dengan luas lahan dan kebutuhan tanaman yang lebih sedikit. Pada penelitian ini menggunakan greenbox dengan ukuran 90 cm x 30 cm x 40 cm yang terbuat dari triplek kayu setebal 7 mm sebagai wadah menanam dirumah yang tahan akan angin, hujan, hama, dan lain-lain.

Proses monitoring yang dilakukan langsung di perkebunan tidak efisien waktu, karena proses monitoring membutuhkan waktu dan energi untuk sampai ke lokasi. Dalam membudidayakan tanaman Hortikultura perlu perawatan yang sangat sulit, dikarenakan membutuhkan cuaca, suhu, dan tempat yang aman agar terhindar dari hama.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan agar proses monitoring menjadi cepat dan mudah sehingga dapat dilakukan kapanpun dan dimanapun. Penelitian ini juga bertujuan untuk membantu mengklasifikasikan status kesehatan tanaman. Sistem monitoring pada penelitian ini melakukan pengambilan sampel kecocokan tanah, suhu, dan kelembaban.

Kata kunci— automasi, stroberi, Blynk, monitoring

I. PENDAHULUAN

Stroberi adalah salah satu buah yang paling populer di Indonesia. Permintaan buah stroberi biasanya meningkat setiap tahun. Masa depan agribisnis stroberi ditunjukkan oleh peningkatan daya serap pasar. Tanaman buah musiman, stroberi tumbuh dengan cepat dan dapat dipanen setiap musim karena sangat menguntungkan secara ekonomi.

Tanaman stroberi dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik dalam kondisi iklim ideal. Idealnya, suhu udara adalah 17-20°C, kelembapan udara (RH) 80-90%, penyinaran matahari 8-10 jam per tahun, dan pH 6,5–7,0 [5]. Untuk memenuhi kondisi tersebut, tanaman stroberi harus disiram setiap hari. Selain menyiram, petani atau pembudidaya harus memantau tingkat kelembapan tanah untuk memastikan kapan tepat untuk melakukan penyiraman berdasarkan kondisi tanah tanaman stroberi. Namun, pengamatan yang dilakukan tidak akurat karena tidak menggunakan alat ukur yang sah dan dapat diandalkan.

Sebenarnya ada cara untuk mengetahui tingkat kecocokan tanah untuk tanaman stroberi dengan mengambil sampel tanah padalahan pertanian dan kemudian diteliti di

laboratorium, tetapi hal ini cukup sulit bagi petani. Orang-orang sekarang dapat melakukan banyak hal dan mengumpulkan data, seperti informasi tentang kecocokan tanah untuk penanaman stroberi di dataran sedang atau dataran rendah [4], berkat perkembangan teknologi informatika seperti mikrokontroler.

Oleh karena itu, proyek akhir ini membuat alat yang disebut Smart Greenbox yang dapat mengukur kecocokan tanah untuk menanam tanaman stroberi dengan menggunakan tingkat kelembapan dan suhu udara yang tepat. Sensor kelembapan tanah (Soil Moisture), sensor suhu udara (DHT11), dan sensor pH tanah adalah komponen dalam alat ini. Proses pengolahan dan pengiriman data ini akan dilakukan ke aplikasi Blynk, yang akan memungkinkan pengukuran hasil kelembapan dan suhu tanah.

Pompa akan otomatis menyiram tanah di sekitar tanaman stroberi jika suhu dan kelembapan tanah tidak sesuai dengan standar; jika suhu dan kelembapan tidak sesuai dengan standar, kipas akan otomatis hidup.

Diharapkan bahwa proyek akhir ini akan membantu petani dan membuat mereka lebih mudah mengawasi dan menyiram tanaman stroberi mereka.

II. KAJIAN TEORI

A. Tanaman Stroberi

Stroberi adalah tanaman buah musiman yang tumbuh dengan cepat dan dapat dipanen setiap musim. Ini adalah tanaman subtropis yang dapat hidup di dataran tinggi tropis dengan curah hujan 600-700 mm per tahun dan suhu 17-20°C. Untuk tumbuh, stroberi membutuhkan kelembapan udara 80–90% dan cahaya matahari 8–10 jam per hari..

Suhu udara 17-20 derajat Celcius, kelembapan udara (RH) 80-90%, penyiraman matahari 8-10 jam per hari, curah hujan anatar 600-700 milimeter per tahun, dan pH 6,5–7 adalah kondisi iklim ideal untuk pertumbuhan dan produksi tanaman stroberi.

Selain memerlukan kondisi lingkungan dan sumber cahaya yang cukup, tanaman stroberi juga memerlukan media tumbuh yang baik dan seimbang untuk melanjutkan fotosintesis, respirasi, dan metabolisme pertumbuhan. Untuk pertumbuhannya, hal ini sangat penting. Ini sangat penting dalam situasi di mana tanah memiliki tingkat kesuburan yang tinggi dan terdapat jumlah air yang cukup. [5]

Tanaman stroberi dapat tumbuh tanpa batang selama bertahun-tahun. Namun, ada saat-saat ketika stroberi hanya ditanam sebagai tanaman semusim. Stroberi memiliki batang utama yang terdiri dari daun-daun yang sangat rapat yang melingkari batangnya. Batang stroberi sangat pendek,

lembut, dan tidak berkayu. Batang juga tertutup oleh tangkai daun stroberi. [6]

Daun stroberi terdiri dari tiga anakan daun, atau daun majemuk, dan memiliki tepi yang berbentuk gerigi. Bulunya bisa lebat sampai jarang, tergantung varietasnya. Tangkai panjang menyangga daun. Sepuluh kelopak hijau, lima mahkota putih, enam puluh hingga enam ratus putik, dan dua puluh hingga tiga puluh benang sari tersusun di bawah stigma setiap bunga stroberi. Angin, serangga (seperti lebah dan kupu-kupu) dan manusia berinteraksi dengan stroberi.

B. Modul ESP8266

Modul wifi ini membutuhkan daya 3.3v dan berfungsi sebagai mikrokontroler tambahan seperti Arduino. Ini memiliki tiga mode wifi: Station, Access Point, dan Both. Ini dapat terhubung ke wifi langsung dan membuat koneksi TCP/IP. Selain itu, modul ini memiliki processor, memori, dan GPIO; jenis ESP8266 yang kita gunakan menentukan berapa banyak pin yang dimilikinya. Oleh karena itu, modul ini memiliki peralatan mikrokontroler sehingga dapat bekerja tanpa mikrokontroler [8].

NodeMCU mirip dengan board Arduino ESP8266, tetapi NodeMCU telah memasukkan ESP8266 ke dalam board yang lebih kecil dan memiliki banyak fitur, seperti mikrokontroler dan konektivitas WiFi, serta chip komunikasi USB to serial. NodeMCU ESP8266 adalah board interaktif berbasis LUA dengan memori 4MB dan kecepatan clock 80–160 Mhz. Anda dapat menghubungkannya ke komputer menggunakan kabel USB atau menggunakan adaptor AC-DC atau baterai untuk memrogramnya. ESP8266 menerima tegangan antara 4,5V dan 9V, yang biasanya diberikan melalui port USB.

C. Smart Greenbox

Untuk membantu menjaga taman kebun kecil dengan aman dan efisien waktu, Smart Greenbox adalah sistem yang dirancang dengan mikrokontroler Arduino R3.

Alat ini digunakan untuk mengelola perkebunan, seperti mengetahui kecocokan tanah dengan mengetahui parameter kelembapannya dan kadar suhu udara yang tepat untuk menanam tanaman stroberi. Aplikasi berukuran 2 x 1,5 x 1 meter memungkinkan Smart Greenbox untuk diamati dan dikendalikan.

Dalam ukuran dimensi ini, sembilan pot akan ditanami untuk tanaman stroberi. Setiap tiga pot akan memiliki perbedaan dalam hal waktu penyemprotan pupuk, jeda penyemprotan air, dan pemberian cahaya pertumbuhan.

D. Blynk Iot App

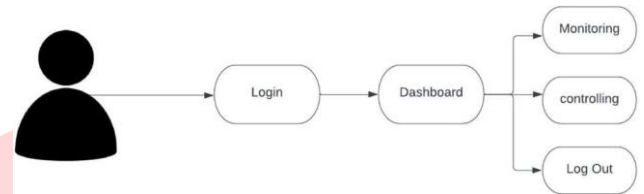
Aplikasi Blynk dirancang untuk menyelesaikan tugas yang berkaitan dengan Internet of Things (IoT). Tujuan dari konsep Internet of Things (IoT), juga dikenal sebagai "Internet of Things", adalah untuk meningkatkan manfaat dari konektivitas internet yang terhubung terus-menerus. Istilah "Internet of Things" pertama kali digunakan oleh pendiri MIT dan direktur eksekutif Pusat Auto-ID Kevin Ashton pada tahun 1999 [9].

Pengembang selalu dapat mengubah tujuan penggunaan Internet of Things saat mereka membuat aplikasi. Akibatnya, pengendalian sistem dapat dilakukan secara otomatis melalui jaringan tanpa meninggalkan jaringan. Aplikasi yang ingin melihat dan mengontrol

peralatan elektronik di rumah membutuhkan perangkat yang dapat menghubungkan peralatan elektronik dengan Kontrol Website. Salah satu perangkat yang dapat dihubungkan ini adalah Arduino R3. Selain itu, setelah sensor dipasang, peralatan elektronik dapat berjalan secara otomatis.

III. METODE

Berikut adalah contoh penggunaan sistem untuk memantau kualitas tanah dan suhu udara di tanama stroberi.



Untuk membantu pengguna memahami sistem pemantauan website, diagram Use Case digunakan. Pada titik ini, use case menjelaskan bahwa pengguna dapat mengakses empat menu: dashboard, pemantauan, kontrol, dan log out. Setiap menu Blynk App memiliki submenu, seperti

1. Menu dashboard. Pada menu dashboard user dapat melakukan monitoring dan melakukan controlling
2. Pada menu monitoring user dapat melihat data dari suhu udara, kelembapan tanah dan ph tanah.
3. Pada menu controlling user dapat mengakses atau melakukan controlling terhadap kipas angin, LED Growlight dan mini dc pump
4. Menu log out, untuk keluar dari halaman Blynk App

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ini adalah tahapan pembuatan Smart Greenbox yang dirancang menggunakan metode eksperimen:

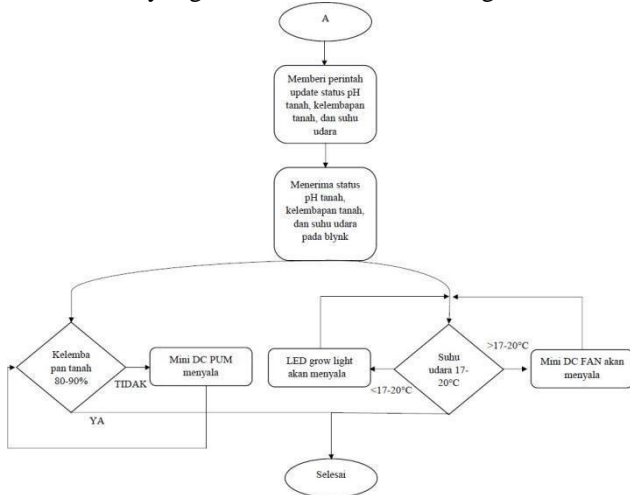
1. Penentuan spesifikasi

Untuk memulai desain aplikasi, Anda harus membuat desain untuk menghubungkan semua komponen ke mikrokontroler. Setelah itu, perangkat dapat mengirimkan data ke blynk.

2. Fabrikasi

Untuk mengembalikan model simulasi ke bentuk awalnya, fabrikasi dilakukan, yang terdiri dari tahapan utama yang disebutkan di atas dan beberapa tahapan pendukung.

Flowchart yang dibuat adalah sebagai berikut :



Berdasarkan diagram alir di atas, proses pengendalian dan pengawasan tanaman stroberi dimulai dengan membaca literatur tentang subjek tersebut. Setelah itu, langkah selanjutnya adalah menentukan spesifikasi alat. Setelah itu, semua komponen dihubungkan ke mikrokontroler.

Setelah itu, kita akan melanjutkan ke tahap membuat program untuk menghubungkan semua komponen. Jika program berjalan dengan baik, kita bisa melanjutkan ke tahap selanjutnya, tetapi jika tidak, kita akan kembali ke tahap membuat program untuk menghubungkan semua komponen. Setelah program berjalan dengan baik, kita akan memberi perintah untuk mengupdate status pH tanah, kelembapan tanah, dan suhu udara. Setelah status tersebut diupdate, kita akan

B. Tabel Pengujian Suhu

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memantau perubahan suhu selama implementasi dan untuk mengetahui apakah sensor DHT11 dapat mendeteksi suhu dengan baik pada prototipe 100 x 100 x 50 cm. Pengujian dilakukan seminggu sekali dari 9 Juni 2024 hingga 7 Juli 2024. Hasil pengujian suhu Smart Greenbox ditunjukkan dalam Tabel 4.2

Hari/Tanggal	Jam	Suhu	Rata-rata
Minggu, 9 Juni 2024	10:34	24,8	25,57
	12:43	25,5	
	14:02	26,4	
Minggu, 16 Juni 2024	10:06	25,4	26,77
	12:44	28,4	
	14:09	26,5	
Minggu, 23 Juni 2024	10:11	26,4	26,63
	12:48	26,9	
	14:06	26,6	
Minggu, 30 Juni 2024	10:04	26,7	26,63
	12:35	26,7	
	14:17	26,5	
Minggu, 7 Juli 2024	10:03	26,2	28,37
	13:15	32,4	

V. KESIMPULAN

Hasil dari perancangan, pengujian, dan analisis adalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini, suhu rata-rata 26,7°C, dan kelembapan rata-rata 183,93 pada tanaman 1, 175,07, dan 171,33 pada tanaman 3.
2. Smart Greenbox dapat diautomasi karena mini pump DC akan menyiram tanah jika kelembapan tanah kurang dari 130,

dan LED Grow Light akan menyala secara otomatis dengan sinar UV jika suhunya 31°C.

3. Tumbuhan stroberi mengalami pertumbuhan yang cukup baik, tetapi tanaman tumbuh pada suhu yang tidak disarankan, rata-rata 26,7°C, sedangkan pertumbuhan stroberi lebih baik di 17-20°C.

Dalam hal ini, telah terbukti bahwa pertumbuhan tanaman stroberi dipengaruhi oleh pengujian suhu dan kelembapan tanah. Adanya automasi dalam perawatan tanaman stroberi ini memungkinkan petani dan praktisi menggunakan metode perawatan tanaman yang lebih konvensional untuk merawat tanaman mereka dengan baik.

REFERENSI

- [1] A. Farizi, B. M. Susanto, E. S. J. Atmadji, A. Hariyanto, And E. Antika, "Sistem Monitoring Suhu Dan Pengairan Otomatis Pada Tanaman Stroberi Berbasis Website," 2021. [Online]. Available: <https://doi.org/10.25047/Jtit.V8i2.255>
- [2] R. B. R. Rosida, "Pembangunan Perangkat Lunak Pada Sistem Penyiraman Tanaman Stroberi Secara Otomatis Berdasarkan Suhu Dan Kelembaban Berbasis Website," 2020.
- [3] D. M. Quan And T. T. H. Van, "Potential And Trends Of Iot Application In Agriculture In Vietnam," Open J Soc Sci, Vol. 10, No. 01, Pp. 170–182, 2022, Doi: 10.4236/Jss.2022.101015
- [4] U. T. Suryadi And R. Selviani, "Implementasi Metode K-Means Untuk Klasterisasi Lahan Pertanian Strawberry Di Daerah Subang Berbasis Io (Internet Of Things) Menggunakan Platform Node-Red," Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi, Pp. 130-140, 2020.
- [5] R. S. I. Sari, A. L. Prasasti And C. Setianingsih, "Rancang Alat Pemantauan Tingkat Kejenuhan Tanah Pada Tanaman Stroberi Untuk Otomatisasi Penyiraman Griulan Berbasis Internet Of Things," E-Proceeding Of Engineering, Pp. 4927-4934, 2020.
- [6] Agus Kurnia. 2005. Petunjuk Praktis Budi Daya Stroberi. Jakarta : PT Agro Media Pustaka.
- [7] Harianingsih. (2010). Pemanfaatan Limbah Cangkang Kepiting Menjadi Kitosan sebagai Bahan Pelapis (Coater) pada Buah Stroberi. Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang
- [8] A. N. Atmadja, N. B. A. Karna, And Sussi, "Realisasi Perangkat Iot Untuk Sistem Monitoring Media Tanam Berbasis Smart Greenbox Untuk Pertumbuhan Tanaman Cabai Realization Of Iot Device For Smart Greenbox Based Plant Media Monitoring System For Chili Plant Growth," 2022.
- [9] Blynk, Blynk, in <https://docs.blynk.cc/images/architecture.png>. MIT
- [10] W. Wirawan, "Prototype Controlling Dan Monitoring Kualitas Tanah Dan Suhu Pada Tumbuhan Stroberi Berbasis Iot Dengan Mit App Inventor," 2022.