

Perancangan Mobile Apps Monitoring Dan Penyiraman Tanaman Terong Pada Mandiri Farm Simalanggang

Design of Mobile Apps For Monitoring And Watering Eggplant Plants At Mandiri Farm Simalanggang

Surya Putra¹, Rina Novita^{*2}, Jamaluddin³, Agus Nur Khomarudin⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Sumater Barat Indonesia

^{*}Penulis Korespondensi

Email: rinanovita12345@gmail.com

Abstrak. Meningkatnya kebutuhan akan praktik pertanian yang efisien dan berbasis data mendorong integrasi teknologi dalam budidaya tanaman hortikultura. Penelitian ini menyajikan perancangan dan pengembangan aplikasi *mobile* berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk monitoring dan penyiraman tanaman terong (*Solanum melongena*) di Mandiri Farm Simalanggang. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor kelembapan tanah, sensor intensitas cahaya BH1750, serta pompa air mini yang dikendalikan secara otomatis. Data sensor dikirimkan secara real-time dan divisualisasikan melalui aplikasi blynk, yang menyediakan dua mode penyiraman yaitu otomatis dan manual. Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan *agile*, meliputi tahapan *Planning*, *Design*, *develop*, *testing*, *Deployment*, dan *Review*. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem mampu meningkatkan efisiensi penyiraman, mengurangi ketergantungan terhadap tenaga kerja manual, serta mempermudah petani dalam memantau kondisi tanaman secara jarak jauh. Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan solusi *smart farming* yang aplikatif bagi petani hortikultura skala kecil.

Kata kunci: Aplikasi *Mobile*, Blynk, IoT, Penyiraman Tanaman, *Smart Farming*

Abstract. The increasing need for efficient and data-driven agricultural practices has driven the integration of technology into horticultural crop cultivation. This study presents the design and development of a mobile application based on the *Internet of Things* (IoT) for monitoring and watering eggplant (*Solanum melongena*) plants at Mandiri Farm Simalanggang. The system uses an ESP32 microcontroller, soil moisture sensor, BH1750 light intensity sensor, and a mini water pump controlled automatically. Sensor data is transmitted in real-time and visualized through the blynk application, which offers two watering modes: automatic and manual. The study employs a *Research and Development* (R&D) approach using the *Agile* model, which includes planning, design, development, testing, deployment, and review stages. Field implementation shows that the system improves irrigation efficiency, reduces dependence on manual labor, and helps farmers monitor crop conditions remotely. This research contributes to the development of *smart farming* solutions applicable to small-scale horticultural farmers.

Keywords: Mobile Application, Blynk, IoT, Plant Irrigation, *Smart Farming*

1. Pendahuluan

Pertumbuhan sektor pertanian yang berkelanjutan sangat dipengaruhi oleh efektivitas dalam pengelolaan sumber daya, khususnya air dan tenaga kerja. Seiring dengan meningkatnya tuntutan terhadap efisiensi dan produktivitas di sektor pertanian, penerapan smart farming berbasis Internet of Things (IoT) berkembang sebagai salah satu solusi teknologi modern yang relevan. Teknologi ini memungkinkan proses pemantauan kondisi tanaman dan sistem penyiraman dilakukan secara otomatis serta berbasis data, sehingga mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat. Selain itu, penerapan IoT memberikan fleksibilitas yang lebih tinggi bagi petani dalam mengelola lahan pertanian secara akurat, terukur, dan efisien (Ulfada *et al.*, 2022).

Tanaman terong (*Solanum melongena* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura bernilai ekonomis tinggi yang dibudidayakan secara luas di Indonesia. Dalam proses pertumbuhan dan perkembangannya, tanaman ini memerlukan ketersediaan air yang cukup dan terkelola dengan baik guna mendukung perkembangan vegetatif maupun generatif secara optimal. (Anugrah *et al.*, 2021). Namun, proses perawatan tanaman seperti penyiraman dan pemantauan kondisi lingkungan masih banyak dilakukan secara manual, termasuk di Mandiri Farm Simalanggang. Untuk itu, dibutuhkan solusi berbasis teknologi yang mampu menjawab tantangan tersebut.

Sejumlah penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan sistem pemantauan berbasis Internet of Things (IoT) mampu meningkatkan efektivitas kegiatan pertanian. Diantaranya yaitu Unik dan Mualafah tahun 2024 mengembangkan sistem pemantauan pH dan kelembapan tanah tanaman terong berbasis logika fuzzy, dengan pengontrolan pompa air secara otomatis (Sunanto *et al.*, 2024). Penelitian lainnya juga dilakukan oleh Pratama dan Ikrimach di tahun 2023 membangun sistem monitoring tanaman florikultura berbasis *mobile* yang memungkinkan pemantauan suhu, kelembapan, dan cahaya secara real-time melalui aplikasi android (Pratama *et al.*, 2023). Fajar dan Waluyo di tahun 2024 juga melakukan penelitian dalam merancang sistem penyiraman otomatis untuk bibit sawit dengan pengiriman data ke firebase dan kontrol melalui aplikasi Smart Bibit (Pratama *et al.*, 2023).

Meskipun penelitian-penelitian tersebut telah memberikan kontribusi signifikan, terdapat beberapa kekurangan yang ingin diperbaiki dalam penelitian ini:

- Integrasi multisensor yang spesifik: Penelitian sebelumnya cenderung fokus pada satu jenis kontrol (seperti pH saja atau kelembapan saja). Penelitian ini menggabungkan sensor kelembapan tanah dan sensor cahaya BH1750 secara simultan untuk menyesuaikan kebutuhan spesifik tanaman terong.
- Fleksibilitas mode kontrol: Sistem terdahulu seringkali hanya menyediakan mode otomatis penuh. Penelitian ini menawarkan dua mode, yaitu otomatis dan manual melalui aplikasi, guna memberikan kendali penuh kepada petani jika terjadi anomali cuaca.
- Optimasi platform untuk petani lokal: Penggunaan platform *Blynk* dioptimalkan agar lebih aplikatif dan mudah diakses oleh petani di daerah pedesaan seperti Simalanggang yang memiliki keterbatasan sumber daya teknis.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah aplikasi mobile yang dapat digunakan oleh petani di Mandiri Farm, Simalanggang, dalam melakukan pemantauan dan pengendalian penyiraman tanaman terong secara otomatis dan efisien. Aplikasi mobile merupakan perangkat lunak yang dikembangkan untuk mendukung mobilitas pengguna melalui pemanfaatan perangkat telepon seluler, sehingga memungkinkan berbagai aktivitas, seperti hiburan, transaksi perdagangan, kegiatan pembelajaran, pekerjaan perkantoran, serta pencarian informasi dapat dilakukan dengan lebih praktis (Posumah *et al.*, 2021). Dengan penerapan aplikasi mobile,

pengelolaan kegiatan pertanian diharapkan menjadi lebih terstruktur dan mudah dikendalikan. Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam pengembangan solusi smart farming yang bersifat aplikatif, khususnya bagi petani hortikultura di daerah pedesaan yang memiliki keterbatasan sumber daya. Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya menghadirkan pemanfaatan teknologi yang sesuai dengan kebutuhan, tetapi juga menawarkan solusi berkelanjutan yang mampu memberikan dampak nyata terhadap peningkatan produktivitas pertanian di tingkat lokal.

2. Metode

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode agile. Metode ini merupakan salah satu pendekatan pengembangan yang banyak digunakan saat ini karena memiliki tingkat fleksibilitas yang tinggi. Pendekatan agile memungkinkan pengembang untuk meninjau kembali dan menyesuaikan tahapan pengembangan apabila terjadi perubahan kebutuhan selama proses berlangsung. Selain itu, metode agile menekankan kemampuan untuk merespons perubahan secara cepat dalam waktu yang relatif singkat melalui proses pengembangan yang dilakukan secara berkelanjutan dan adaptif.

Proses pengembangan dengan metode agile dilakukan secara iteratif dan berulang dengan tujuan untuk mengantisipasi serta menyesuaikan perubahan kebutuhan secara fleksibel. Pendekatan ini dinilai efektif dalam mempercepat penyelesaian proyek sekaligus meningkatkan kepuasan pengguna (Muhammad Roby, 2023). Konsep utama agile menekankan pengembangan bertahap melalui proses penambahan (incremental process), di mana setiap iterasi menghasilkan peningkatan fungsionalitas hingga mencapai target pengembangan yang telah ditetapkan, yang dikenal sebagai product goal. Pada penelitian ini, metode agile digunakan sebagai pendekatan utama dalam perancangan aplikasi mobile. Alur serta tahapan pengembangan aplikasi dengan metode agile ditunjukkan pada Gambar 1, yang menggambarkan proses iteratif yang mencakup perencanaan, pengembangan, pengujian, dan evaluasi secara berkelanjutan.



Gambar 1. Tahapan Penelitian yang mengacu pada Metode Agile

Prosedur perancangan aplikasi *mobile* dengan menggunakan metode *agile development* dapat dibagi menjadi 7 tahap (Al Fazri, *et al*, 2025), yaitu

1. Plan

Tahap plan merupakan perencanaan awal yang bertujuan untuk mengidentifikasi serta menetapkan kebutuhan pengguna terhadap aplikasi yang akan dikembangkan. Dalam perancangan aplikasi monitoring dan penyiraman tanaman terong, tahap ini diawali dengan

kegiatan wawancara dan observasi lapangan untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai permasalahan yang dihadapi pengguna dalam memantau dan merawat tanaman terong.

2. *Design*

Tahap design berfokus pada perancangan antarmuka pengguna dan struktur teknis aplikasi. Desain antarmuka disusun dengan mengutamakan kemudahan dan kenyamanan pengguna dalam mengakses fitur-fitur utama, seperti kontrol penyiraman otomatis dan manual, serta penyajian data sensor dalam bentuk tampilan visual maupun diagram.

3. *Develop*

Tahap develop merupakan proses pengembangan aplikasi yang dilakukan secara iteratif dalam siklus pendek (sprints). Setiap siklus difokuskan pada implementasi dan penyempurnaan elemen desain UI/UX serta fungsi sistem tertentu yang dapat langsung diuji untuk memastikan kesesuaian dengan kebutuhan pengguna.

4. *Test*

Tahap test dilakukan untuk mengevaluasi tingkat kemudahan pengguna dalam memahami dan menggunakan aplikasi yang telah dikembangkan. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh fitur dapat berfungsi dengan baik dan mudah dioperasikan.

5. *Deploy*

Pada tahap deploy, aplikasi diimplementasikan dan diuji dalam kondisi penggunaan nyata untuk memastikan kinerja, kestabilan, serta keandalan sistem secara keseluruhan.

6. *Review*

Tahap review bertujuan untuk menilai kelayakan dan efisiensi aplikasi dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Evaluasi dilakukan terhadap fungsi sistem serta tingkat kepuasan pengguna sebagai dasar untuk pengembangan dan perbaikan pada tahap selanjutnya.

Pada pengembangan sistem ini, platform Blynk dimanfaatkan sebagai teknologi Internet of Things (IoT) yang mendukung pengendalian perangkat keras secara jarak jauh, pengolahan serta penyimpanan data sensor, dan penyajian visualisasi data. Platform tersebut tersusun atas tiga komponen utama, yaitu Blynk App, Blynk Server, dan Blynk Library Arduino (Muhammad Roby, 2023). Adapun proses pemrograman dilakukan dengan menggunakan Arduino IDE, sebuah perangkat lunak yang berfungsi untuk menulis kode program, melakukan proses kompilasi, serta mengunggah hasil kompilasi ke dalam memori microcontroller (Moch. Bakhrul Ulum *et al.*, 2022).

2.1 *Widget blynk yang digunakan*

Terdapat beberapa widget aplikasi monitoring dan penyiraman tanaman terong yang diperlukan.

a. *Switch*

Widget switch merupakan elemen yang memungkinkan pengguna untuk mengontrol perangkat IoT dengan mengaktifkan ataupun menonaktifkan fungsi tertentu (Latif, 2021).

b. *Gauge*

Widget Gauge berfungsi untuk memvisualisasikan data dalam bentuk angka yang mudah dimengerti. widget Gauge pada Blynk mampu menampilkan data sensor seperti suhu, kelembaban, dan CO₂ dalam bentuk analog maupun digital secara intuitif (Sunanto *et al.*, 2024)

c. *Chart*

Chart merupakan sebuah *widget* yang memungkinkan pengguna untuk memvisualisasikan data sensor dalam bentuk grafik yang mudah dipahami. Grafik (chart) pada Blynk digunakan untuk menampilkan data historis sensor dengan rentang waktu yang fleksibel seperti 15 menit, 1 jam, hingga 1 bulan terakhir (Bano *et al.*, 2024).

d. *Value Display*

Value display merupakan komponen visualisasi statis yang menampilkan data secara langsung dan otomatis dari sistem IoT. Value Display ditampilkan sebagai komponen visual statis yang menunjukkan nilai terbaru setiap saat dari sensor (Rahmawati *et al.*, 2022).

e. *Button*

Button merupakan widget yang berfungsi mengontrol perangkat keras melalui internet pada aplikasi Blynk. widget button pada Blynk digunakan untuk mengaktifkan kontrol on/off terhadap perangkat (Ulfada *et al.*, 2022).

2.2 Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan uji validitas dan uji reliabilitas dalam proses pengolahan data. Kedua pengujian tersebut dilakukan untuk memastikan bahwa instrumen penelitian berupa kuesioner mampu menghasilkan data yang akurat, konsisten, serta dapat dipercaya.

1. Uji Validitas

Uji validitas adalah proses pengujian yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan suatu instrumen dalam mengukur objek penelitian secara akurat sesuai dengan tujuan pengukuran yang telah ditetapkan (Arsayli, 2022). Pengujian ini dilakukan untuk menilai tingkat ketepatan instrumen penelitian yang digunakan dalam proses pengumpulan data. Dalam penelitian ini, data dikumpulkan melalui kuesioner yang diisi oleh responden yang berada di Mandiri Farm, Simalanggang. Perhitungan uji validitas dalam penelitian ini dilakukan menggunakan formula Statistik Aiken's V, sebagaimana tercantum pada Persamaan (1) (Zakir *et al.*, 2021).

$$V = \sum s / [n (- 1)] \quad [\text{Aiken's V}] \quad (1)$$

Keterangan:

V = Indeks validitas

S = r – lo

r = Skor yang diberikan oleh penilai

lo = Skor penilaian terendah (dalam penelitian ini bernilai 1)

n = Jumlah penilai

c = Skor penilaian tertinggi (dalam penelitian ini bernilai 5)

Secara umum, nilai koefisien Aiken's V dapat diinterpretasikan sebagai berikut: nilai V kurang dari 0,4 mengindikasikan tingkat validitas yang rendah atau kurang valid; nilai V berada pada rentang 0,4 hingga kurang dari 0,8 menunjukkan validitas pada kategori sedang atau cukup valid; sedangkan nilai V sebesar 0,8 atau lebih menandakan validitas yang tinggi atau sangat valid.

2. Uji Efektivitas

Uji efektivitas didefinisikan sebagai pengujian yang dilakukan terhadap produk yang telah dikembangkan dengan mempertimbangkan karakteristik dan kebutuhan calon pengguna produk tersebut (Efriyanti *et al.*, 2021). Oleh karena itu, efektivitas dapat didefinisikan sebagai

melaksanakan pekerjaan yang berarti (Khomarudin *et al.*, 2023). Pengumpulan data uji efektivitas dilakukan dengan cara mengisi kuesioner kepada para responden terutama petani tanaman terong.

Proses uji efektivitas aplikasi penyiraman dan monitoring tanaman terong dimulai dengan indikator keberhasilan, seperti kemudahan dan efisiensi penggunaan aplikasi, pemantauan tingkat kelembapan tanah, dan pengontrolan penyiraman tanaman.

Persamaan (2) digunakan untuk menghitung hasil dari pengujian validitas validitas dilakukan dengan.

$$\text{Skor Rata-rata} = \frac{\sum X_i}{n} \quad (2)$$

Keterangan:

X_i = nilai/skor dari setiap responden untuk satu fitur

n = jumlah responden

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Planning

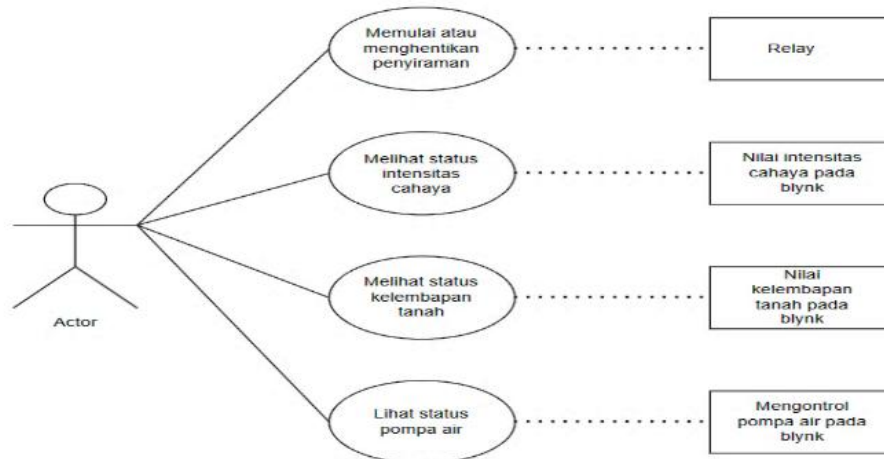
Pada fase perencanaan (planning), dilakukan penggalan permasalahan serta kebutuhan pengguna melalui kegiatan observasi langsung di lapangan dan wawancara dengan petani di Mandiri Farm, Simalanggang. Temuan dari kegiatan tersebut menunjukkan bahwa aktivitas penyiraman dan pemantauan tanaman terong masih dilaksanakan secara konvensional. Praktik ini dinilai belum optimal karena memerlukan waktu dan tenaga yang relatif besar, serta berpotensi menimbulkan risiko kekeringan pada tanaman apabila proses penyiraman tidak dilakukan secara tepat atau terlewat.

3.2 Desain

Proses desain merupakan serangkaian tahapan yang dilakukan untuk merancang dan mengembangkan fitur pada *mobile apps* monitoring dan penyiraman tanaman terong pada Mandiri Farm, Simalanggang. Tahap ini menjadi dasar untuk memastikan sistem yang dibangun tidak hanya berfungsi dengan baik dan lancar, namun juga optimalisasi dalam pengalaman pengguna.

a. Use case Diagram

Perancangan use case diagram yang ditampilkan pada Gambar 2 digunakan sebagai alat untuk memodelkan perilaku (behavior) sistem informasi yang dirancang. Diagram ini berperan dalam menggambarkan seluruh fungsi yang disediakan oleh sistem sekaligus mengidentifikasi aktor yang terlibat beserta hak aksesnya terhadap setiap fungsi yang ada. (Novita & Lestari, 2022).

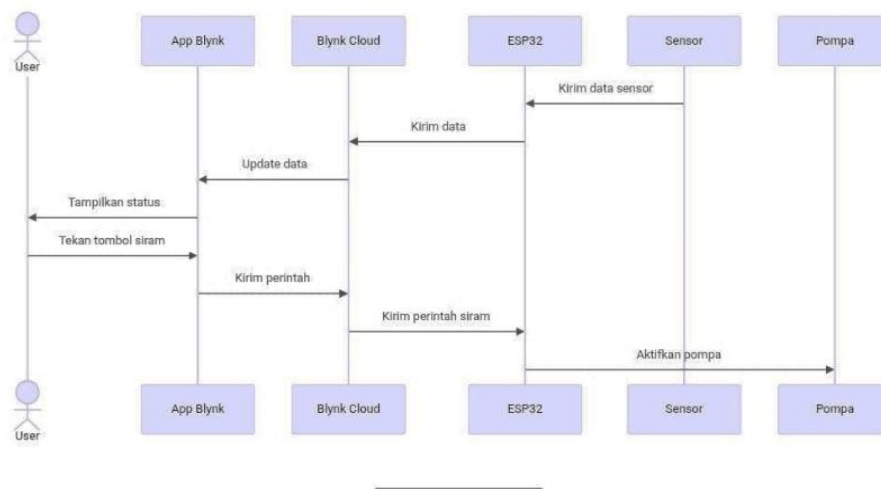


Gambar 2. Use Case Diagram

Use case diagram yang disajikan pada Gambar 2 menggambarkan pola interaksi antara pengguna, yaitu petani, dengan sistem aplikasi monitoring dan penyiraman tanaman terong berbasis Internet of Things (IoT). Diagram tersebut menunjukkan sejumlah aktivitas yang dapat dilakukan oleh pengguna, antara lain mengaktifkan dan menghentikan proses penyiraman, memantau intensitas cahaya, mengawasi tingkat kelembapan tanah, serta melihat status operasional pompa air. Seluruh aktivitas tersebut terhubung langsung dengan sistem aplikasi, di mana perintah penyiraman akan diteruskan ke relay untuk mengendalikan kondisi pompa air, baik dalam keadaan menyala maupun mati. Adapun data intensitas cahaya dan kelembapan tanah diperoleh dari sensor yang terpasang di lahan dan ditampilkan secara real-time melalui platform Blynk. Melalui mekanisme interaksi yang terintegrasi ini, proses pemantauan kondisi tanaman dan pengendalian penyiraman dapat dilakukan secara lebih efektif dan efisien hanya melalui satu aplikasi mobile.

b. Sequence Diagram

Sequence diagram merupakan ilustrasi perubahan langkah demi langkah, seperti kronologi yang harus dibuat dengan cara yang logis untuk menghasilkan hasil yang konsisten dengan use case diagram (Ramdany, 2024). *Sequence* diagram menunjukkan bagaimana interaksi dimulai dari pengguna hingga sistem menyelesaikan tugas penyiraman dan monitoring sensor. Gambar 3 merupakan alur dari *Sequence* diagram.

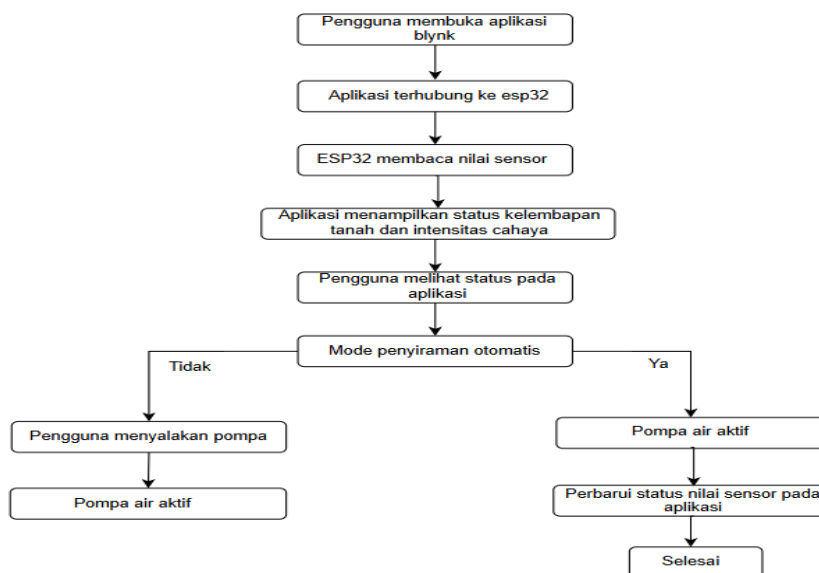


Gambar 3. Sequence Diagram

Alur komunikasi dan pertukaran data antara pengguna, aplikasi Blynk, Blynk Cloud, mikrokontroler ESP32, sensor, dan pompa air dalam sistem monitoring dan penyiraman tanaman ditampilkan pada Gambar 3. Proses diawali dengan sensor mengirimkan data kondisi lingkungan ke ESP32, kemudian data tersebut diteruskan ke Blynk Cloud untuk diproses dan disinkronkan dengan aplikasi Blynk. Aplikasi Blynk selanjutnya menampilkan status kondisi tanaman kepada pengguna secara real-time. Ketika pengguna menekan tombol penyiraman, perintah dikirimkan dari aplikasi Blynk ke Blynk Cloud, lalu diteruskan ke ESP32 sebagai pengendali utama. ESP32 akan memproses perintah dan mengaktifkan relay untuk menyalakan pompa air. Setelah pompa aktif, status terbaru sistem kembali dikirimkan melalui Blynk Cloud ke aplikasi Blynk, sehingga pengguna dapat memantau hasil perintah yang telah dijalankan.

c. Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan rangkaian aktivitas yang terjadi dalam suatu sistem, termasuk bagaimana alur proses dimulai, keputusan yang dapat diambil, kemungkinan terjadinya proses paralel dalam beberapa alur eksekusi, serta bagaimana setiap proses tersebut diakhiri. (Sandfreni *et al.*, 2021). Gambar 4 merupakan alur dari Activity diagram.



Gambar 4. Activity diagram

Gambar 4 menunjukkan rangkaian alur kerja pada sistem monitoring dan penyiraman tanaman terong berbasis Internet of Things (IoT). Alur proses diawali ketika pengguna mengakses aplikasi Blynk yang telah terhubung dengan mikrokontroler ESP32. Setelah koneksi terjalin dengan baik, ESP32 mulai melakukan pembacaan data dari sensor yang digunakan, yaitu sensor kelembapan tanah dan sensor intensitas cahaya. Data yang diperoleh dari sensor tersebut kemudian dikirimkan ke aplikasi Blynk dan ditampilkan kepada pengguna sebagai informasi kondisi lingkungan tanaman. Berdasarkan informasi yang ditampilkan, sistem selanjutnya melakukan pengecekan terhadap status mode penyiraman, apakah berada pada mode otomatis atau tidak. Apabila mode otomatis diaktifkan, pompa air akan bekerja secara otomatis sesuai dengan parameter kondisi yang telah ditentukan sebelumnya. Selama proses berlangsung, nilai sensor akan terus diperbarui dan ditampilkan pada aplikasi hingga siklus penyiraman selesai.

3.3 Develop

Tahap *develop* merupakan proses implementasi rancangan sistem ke dalam bentuk fungsional yang dapat dijalankan. Proses perancangan aplikasi mobile ini dilakukan dengan

memanfaatkan platform Internet of Things (IoT), yaitu Blynk, yang telah terintegrasi dengan mikrokontroler ESP32, sensor kelembapan tanah (*soil moisture*), sensor cahaya (BH1750), serta pompa air yang dikendalikan melalui relay. Gambar 5 menampilkan antarmuka aplikasi yang telah dirancang.



Gambar 5. Tampilan aplikasi

Langkah pertama yaitu membuat template dan datastream virtual pada blynk, yaitu untuk jalur komunikasi antara aplikasi dan perangkat keras. Seluruh komponen akan berinteraksi dengan datastream menggunakan pin virtual (v0-v7) yang terhubung dengan berbagai widget di dashboard aplikasi. Tabel 1 merupakan datastream yang digunakan untuk merancang aplikasi monitoring dan penyiraman pada blynk.

Tabel 1. Datastream aplikasi

No	Nama Datastream	Virtual Pin	Tipe Data	Range Nilai	Fungsi
1	Moisture	V0	Integer	0–100	Menampilkan nilai kelembapan tanah
2	Light	V1	Integer	0–1023	Menampilkan intensitas cahaya
3	Mode	V2	Integer	0–1	Memilih mode otomatis atau manual
4	Pompa Air	V3	Integer	0–1	Kontrol otomatis pompa air (<i>on/off</i>)
5	WaterLog	V5	Integer	0–255	Logging status penyiraman ke grafik
6	LogMoisture	V6	Double	0–255	Logging kelembapan tanah ke grafik historis
7	LogLight	V7	Double	0–255	Logging intensitas cahaya ke grafik historis

3.4 Testing

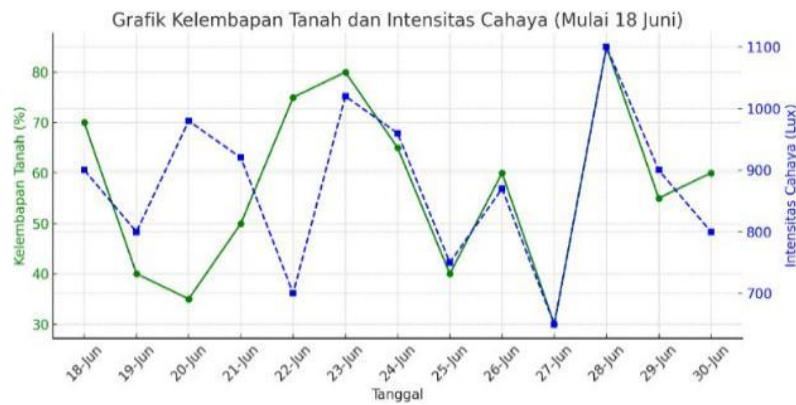
Pada tahap pengujian, pendekatan black box testing diterapkan untuk mengevaluasi kinerja fungsi-fungsi utama sistem dengan menitikberatkan pada kesesuaian input dan output, tanpa meninjau struktur kode program secara internal. Berdasarkan hasil pengujian, seluruh fitur yang

diuji mampu beroperasi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan, serta tidak ditemukan adanya error maupun gangguan selama proses berlangsung. Ringkasan hasil pengujian menggunakan metode black box ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian menggunakan metode *blackbox*

No.	Fitur yang Diuji	Deskripsi Pengujian	Input (Trigger)	Output yang Diharapkan	Status
1	Tampilan Kelembapan Tanah)	Mengecek apakah nilai kelembapan tampil di gauge meter	Sensor mengirim data 79%	Gauge menampilkan angka 79 dan indikator warna merah	<input checked="" type="checkbox"/> Lulus
2	Tampilan Nilai Lux Meter	Mengecek apakah nilai intensitas cahaya muncul di layar	Sensor cahaya mengirim data 1023 lx	Nilai 1023 lx tampil dalam teks biru	<input checked="" type="checkbox"/> Lulus
3	Status Penyiraman	Mengecek apakah tombol ON/OFF berfungsi menampilkan status pompa	Data logik on/off dari relay/mikrokontroler	Tulisan “ON” atau “OFF” muncul sesuai status sebenarnya	<input checked="" type="checkbox"/> Lulus
4	Saklar Auto <=> Manual	Menguji perpindahan mode otomatis dan manual penyiraman	Pengguna menekan tombol automManual	Sistem berpindah mode & tampil indikator sesuai pilihan	<input checked="" type="checkbox"/> Lulus
5	Grafik Penyiraman	Menampilkan grafik penyiraman sesuai rentang waktu	Data log penyiraman (via blynk)	Grafik penyiraman	<input checked="" type="checkbox"/> Lulus
6	Grafik Kelembapan Tanah	Menampilkan riwayat perubahan kelembapan tanah	Data log sensor kelembapan	Grafik kelembapan tampil dalam bentuk kurva garis	<input checked="" type="checkbox"/> Lulus
7	Grafik Intensitas Cahaya	Menampilkan variasi intensitas cahaya dalam waktu tertentu	Data log sensor cahaya	Grafik intensitas cahaya muncul sesuai waktu yang dipilih	<input checked="" type="checkbox"/> Lulus

Tabel 2 menunjukkan bahwa seluruh fitur pada aplikasi mobile untuk monitoring dan penyiraman tanaman otomatis telah melalui pengujian menggunakan metode black box testing, dengan hasil setiap fitur dapat berfungsi sesuai dengan tujuan yang dirancang. Selanjutnya, Gambar 6 menyajikan tampilan grafik pada aplikasi monitoring yang memvisualisasikan data gabungan antara kelembapan tanah dan intensitas cahaya pada tanaman terong.



Gambar 6. Grafik kelembapan tanah dan intensitas cahaya

Penjelasan mengenai hasil grafik kelembapan tanah dan intensitas cahaya yang diperoleh disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Penjelasan dari hasil grafik

Tanggal	Intensitas Cahaya (Lux)	Kelembapan Tanah (%)	Analisis / Penjelasan
18 Juni 2025	900	70	Awal pengamatan, kelembapan tinggi, baru dilakukan penyiraman.
19 Juni 2025	800	40	Penurunan drastis, tanaman disiram dan mulai terjadi penguapan.
20 Juni 2025	980	35	Cahaya tinggi → evaporasi meningkat → kelembapan menurun, tidak ada penyiraman.
21 Juni 2025	920	50	Kelembapan naik, dilakukan penyiraman ringan.
22 Juni 2025	670	75	Cahaya rendah dikarenakan cuaca mendung → kelembapan meningkat tajam.
23 Juni 2025	1020	80	Setelah penyiraman besar, meski cahaya tinggi, kelembapan tetap tinggi.
24 Juni 2025	960	65	Mulai menurun, karena penguapan dari cahaya tinggi dan penyerapan tanaman.
25 Juni 2025	750	40	Tidak disiram, cahaya sedang, kelembapan turun lebih jauh.
26 Juni 2025	870	60	Penyiraman kembali dilakukan → kelembapan naik.
27 Juni 2025	650	30	Cahaya rendah tapi kelembapan sangat rendah → kemungkinan belum disiram beberapa hari.
28 Juni 2025	1100	85	Penyiraman besar dilakukan, meski cahaya sangat tinggi, kelembapan meningkat drastis.
29 Juni 2025	900	55	Penurunan alami karena penguapan dan penyerapan air oleh tanaman.
30 Juni 2025	800	60	Penyiraman kecil atau kondisi cuaca lebih lembap.

3.5 Deploy

a. Pengujian Validitas

Uji validitas dilakukan melalui kuesioner kepada ahli atau pakar. Responden memberikan penilaian terhadap 11 pernyataan menggunakan skala Likert 1–5. Tabel 4 hasil pengujian validitas.

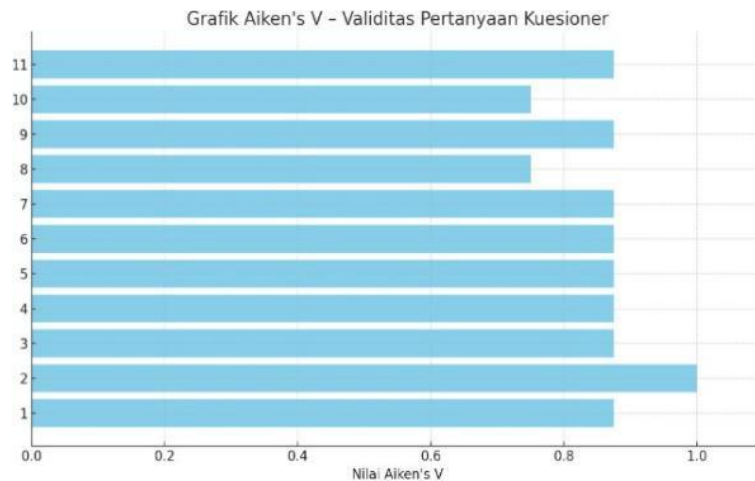
Tabel 4. Hasil uji validitas

No	Pernyataan	Skor Total	Aiken's V	Validitas (%)	Keterangan
1	Aplikasi berjalan dengan baik tanpa gangguan atau <i>error</i>	8	1.00	100%	Valid Sangat Tinggi
2	Tampilan antarmuka mudah dipahami	8	1.00	100%	Valid Sangat Tinggi
3	Fitur sudah sesuai dengan kebutuhan	9	1.13	113%	Valid Sangat Tinggi (maksimum)
4	Menampilkan data sensor dengan tepat dan akurat	8	1.00	100%	Valid Sangat Tinggi
5	Informasi tampil dengan jelas	8	1.00	100%	Valid Sangat Tinggi
6	Nilai kelembapan, penyiraman, dan intensitas terbaca	7	0.88	88%	Valid Tinggi
7	Grafik memudahkan pemantauan kondisi tanaman	8	1.00	100%	Valid Sangat Tinggi
8	Navigasi dalam aplikasi mudah dilakukan	6	0.75	75%	Valid Cukup
9	Tombol penyiraman manual bekerja sesuai fungsi	7	0.88	88%	Valid Tinggi
10	Notifikasi atau status penyiraman mudah dikenali	6	0.75	75%	Valid Cukup
11	Aplikasi layak digunakan untuk <i>monitoring</i> dan penyiraman	8	1.00	100%	Valid Sangat Tinggi

Rata-rata nilai $\frac{1.00+1.00+1.13+1.00+1.00+0.88+1.00+0.75+0.88+0.75+1.00}{11} = 0.95$

Persentase rata-rata $0.95 \times 100\% = 95\%$

Total nilai yang diperoleh dari hasil evaluasi terhadap 11 butir pernyataan adalah 85 dari skor maksimum 88, dengan rata-rata nilai Aiken's V sebesar 0.95 atau 95%, yang berarti sistem ini telah memenuhi berbagai aspek penilaian penting. Dengan demikian, instrumen kuesioner berada dalam kategori "Sangat Valid" dan aplikasi sudah siap diimplementasikan dalam skenario nyata sebagai alat bantu *monitoring* dan penyiraman tanaman secara digital. Gambar 7 grafik dari hasil pengujian validitas.



Gambar 7. Grafik Aikens uji validitas

b. Pengujian Efektivitas

Uji validitas dilakukan melalui kuesioner kepada para responden, yang memberikan penilaian terhadap 10 pernyataan menggunakan skala Likert 1–5. Tabel 5 hasil pengujian efektivitas.

Tabel 5. Hasil pengujian validitas

No	Fitur Yang Diuji	Skor Rata-rata
1	Saya merasa aman dan merasa terbantu dengan adanya aplikasi ini	4.44
2	Ikon dan tombol yang digunakan mudah dipahami	4.50
3	Ukuran font dan warna nyaman untuk dilihat	4.44
4	Fitur pemantauan kondisi tanaman bekerja dengan baik	4.44
5	Fitur penyiraman tanaman bekerja dengan baik	4.39
6	Aplikasi ini membantu untuk memantau kondisi tanaman	4.33
7	Aplikasi ini membantu meningkatkan efisiensi perawatan tanaman	4.11
8	Pompa air dapat dikendalikan dengan mudah melalui aplikasi blynk	4.28
9	Aplikasi ini membantu saya dalam merawat tanaman secara efisien	4.11
10	Saya merasa puas dengan fungsi-fungsi yang disediakan oleh aplikasi ini	4.17
Total Score		38,94

Uji efektivitas dilakukan terhadap 9 butir fitur aplikasi dan 1 pernyataan. Total skor yang diperoleh adalah 38,94 dari skor maksimum 45 (dihitung dari 9 fitur \times skor maksimal 5). Rata-rata skor adalah 4,33 atau 86,7%. Jika dikonversikan ke dalam skala Aiken's V, dengan nilai validitas antara 0,83 hingga 0,87, maka hasil ini dapat dikategorikan sebagai "Valid Sangat Tinggi", menunjukkan bahwa fitur-fitur dalam aplikasi dinilai sangat efektif oleh pengguna atau responden.

3.6 Review

Setelah tahap deploy selesai dilaksanakan, proses dilanjutkan ke tahap review. Pada fase ini dilakukan penilaian terhadap seluruh fitur aplikasi, meliputi fungsi saklar penyiraman (on/off), pengaturan mode, tampilan nilai kelembapan tanah dan intensitas cahaya, serta penyajian data dalam bentuk grafik. Evaluasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap fitur telah berjalan sesuai dengan kebutuhan dan harapan pengguna. Hasil umpan balik yang diperoleh kemudian dimanfaatkan sebagai acuan dalam melakukan penyempurnaan maupun pengembangan fitur pada sprint berikutnya. Berdasarkan masukan dan saran yang dihimpun dari responden melalui kuesioner uji validitas dan efektivitas, diketahui adanya kebutuhan untuk menambahkan fitur grafik yang dapat menampilkan data intensitas cahaya dan kelembapan tanah secara lebih informatif.

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil menghasilkan dan menerapkan sebuah aplikasi mobile berbasis Internet of Things (IoT) yang dirancang untuk melakukan pemantauan serta pengendalian penyiraman tanaman terong secara otomatis di Mandiri Farm, Simalanggang. Aplikasi yang dikembangkan mampu memenuhi kebutuhan petani dalam memperoleh informasi kondisi kelembapan tanah dan intensitas cahaya secara waktu nyata, sekaligus mengelola penyiraman tanaman baik melalui mode otomatis maupun manual. Dengan desain antarmuka yang sederhana serta fitur yang dirancang sesuai kebutuhan pengguna, aplikasi ini menunjukkan tingkat validitas dan efektivitas yang tinggi berdasarkan hasil pengujian. Penerapan sistem tersebut terbukti berkontribusi dalam meningkatkan efisiensi waktu serta ketepatan dalam pengelolaan tanaman. Selain itu, pemanfaatan teknologi ini mendukung penerapan konsep pertanian modern yang lebih cerdas dan berkelanjutan, serta membantu petani dalam mengoptimalkan hasil panen tanpa ketergantungan pada metode manual yang rentan terhadap keterlambatan dan kesalahan. Oleh karena itu, aplikasi yang dikembangkan dinilai layak digunakan sebagai solusi teknologi digital untuk mendukung aktivitas pertanian hortikultura di era Industri 4.0.

Daftar Pustaka

- Al Fazri, Rina Novita, Amrizal, Agus Nur Khomarudin, R. N. (2025). *Designing An E-Commerce System For Local Products With Web-Based Map Integration Using The Laravel Framework*. *Journal Teknologi Dan Open Source*, 8(2), 569–581.
- Anugrah, E., Hasbi, M., & Lukman, M. P. (2021). Penerapan Sistem Monitoring Dan Kendali Pintar Untuk Tanaman Terong Berbasis *Internet of Things* Dengan Metode Penyiraman Irigasi Tetes. *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer)*, 4(2), 204–212. <https://doi.org/10.31598/jurnalresistor.v4i2.669>
- Bano, T. B., Widagda, I. G. A., Trisnawati, N. L. P., Wibawa, I. M. S., Putra, I. K., & Sandi, I. N. (2024). Perancangan Alat Ukur Intensitas Cahaya menggunakan Sensor BH1750 Berbasis Mikrokontroler ATmega328P. *Kappa Journal*, 8(1), 95–101. <https://e-journal.hamzanwadi.ac.id/index.php/kpj/index>
- Efriyanti, L., Khomarudin, A. N., & Novita, R. (2021). Pengembangan multimedia berbasis *mobile learning* dalam pembelajaran model simulasi pada keilmuan komputer. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 8(1). <https://doi.org/10.21831/jitp.v8i1.42635>
- Khomarudin, A. N., Novita, R., & Anita, R. S. (2023). Pengembangan Aplikasi Hybrid *Mobile Sosiometri* sebagai media pendukung pembelajaran di laboratorium bimbingan konseling.

- Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan, 9(3), 339–354.
<https://doi.org/10.21831/jitp.v9i3.52232>
- Latif, N. (2021). Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Soil Moisture dan Sensor Suhu. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 7(1), 16–20. <https://doi.org/10.35329/jiik.v7i1.180>
- Moch. Bakhrul Ulum, Moch. Lutfi, & Arif Faizin. (2022). Otomatisasi Pompa Air Menggunakan Nodemcu Esp8266 Berbasis Internet of Things (IoT). *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 6(1), 86–93. <https://doi.org/10.36040/jati.v6i1.4583>
- Muhammad Roby. (2023). Rancangan Aplikasi Deteksi Penyakit Diabetes Melitus Berbasis *Mobile* Menggunakan Metode *Agile*. *Jurnal SANTI - Sistem Informasi Dan Teknik Informasi*, 3(1), 38–46. <https://doi.org/10.58794/santi.v3i1.215>
- Novita, R., & Lestari, V. R. (2022). *Designing An E-Teacher Application as A Method of Digitizing Learning in SMKN 1 Ampek Angkek*. *Knowbase: International Journal of Knowledge in Database*, 2(1), 57. <https://doi.org/10.30983/ijokid.v2i1.5675>
- Pratama, S. D., Lasimin, L., & Dadaprawira, M. N. (2023). Pengujian Black Box Testing Pada Aplikasi Edu Digital Berbasis Website Menggunakan Metode Equivalence Dan Boundary Value. *J-SISKO TECH (Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Sistem Komputer TGD)*, 6(2), 560. <https://doi.org/10.53513/jsk.v6i2.8166>
- Rahmawati, Y., Simanjuntak, I. U. V., & Simorangkir, R. B. (2022). Rancang Bangun Purwarupa Sistem Peringatan Pengendara Pelanggar Zebra Cross Berbasis Mikrokontroler ESP-32 CAM. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 4(2), 189–195. <https://doi.org/10.37905/jjee.v4i2.14499>
- Ramdany, S. (2024). Penerapan UML Class Diagram dalam Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web. *Journal of Industrial and Engineering System*, 5(1). <https://doi.org/10.31599/2e9afp31>
- Sandfreni, S., Ulum, M. B., & Azizah, A. H. (2021). Analisis Perancangan Sistem Informasi Pusat Studi Pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Esa Unggul. *Sebatik*, 25(2), 345–356. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v25i2.1587>
- Sunanto, Unik, M., Mualfah, D., & Zulhendra. (2024). Sistem Monitoring ph dan Kelembaban Tanah Berbasis IoT Untuk Optimasi Pertumbuhan Tanaman Terong. *Jurnal Computer Science and Information Technology (CoSciTech)*, 5(3), 680–686. <http://ejurnal.umri.ac.id/index.php/coscitech/index><https://doi.org/10.37859/coscitech.v5i3.8198>
- Ulfada, E., Nurfiana, N., & Handayani, R. D. (2022). Perancangan Desain UI/UX Pada Implementasi Sistem Kontrol Smart Farming Berbasis *Internet of Things* (IoT). *Seminar Nasional Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 145–155. <https://otomasi.sv.ugm.ac.id/2018/06/02>
- Zakir, S., Maiyana, E., Nur Khomarudin, A., Novita, R., & Deurama, M. (2021). *Development of 3D Animation Based Hydrocarbon Learning Media*. *Journal of Physics: Conference Series*, 1779(1), 0–8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1779/1/012008>