

PERANCANGAN MOBILE APPS, SISTEM MONITORING TANAMAN DAN LAHAN PADA SMART FARMING

PROJEK

Sebagai salah satu syarat menyelesaikan Studi di
Program Studi Teknik Komputer



Oleh:

Rafiq Azka Alwalid

09030582024032

PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

MARET 2024

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN MOBILE APPS, SISTEM MONITORING TANAMAN DAN LAHAN PADA SMART FARMING

PROJEK

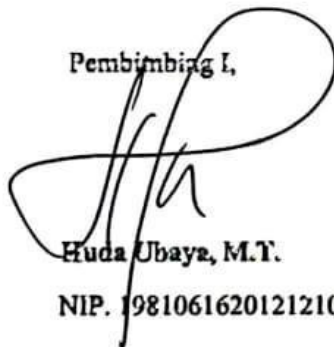
Sebagai salah satu syarat menyelesaikan Studi di
Program Studi Teknik Komputer

Oleh :

Rafiq Azka Alwalid

09030582024032

Pembimbing I,



Huda Ubaya, M.T.

NIP. 198106162012121003

Palenbang, 25 Maret 2024
Pembimbing II,

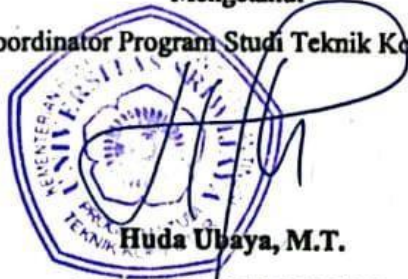


Rahmat Fadli Isnanto, S.SI., M.Sc.

NIP. 199011262019031012

Mengetahui

Koordinator Program Studi Teknik Komputer,



Huda Ubaya, M.T.

NIP. 198106162012121003

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Rabu

Tanggal : 28 Februari 2024

Tim Penguji :

1. Ketua : **Adi Hermansyah, M.T.**
2. Pembimbing I : **Huda Ubaya, M.T.**
3. Pembimbing II : **Rahmat Fadli Isnanto, S.SI., M.Sc.**
4. Penguji : **Sarmayanta Sembiring, M.T.**



Mengetahui

Koordinator Program Studi Teknik Komputer,



Huda Ubaya, M.T.

NIP. 198106162012121003

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rafiq Azka Alwalid
NIM : 09030582024032
Program Studi : Teknik Komputer
Jenjang : DIII
Judul Projek : Perancangan Mobile Apps, Sistem
Monitoring Tanaman dan Lahan Pada
Smart Farming

Hasil Pengecekan Software iThenticate/Turnitin : 11%

Menyatakan bahwa Laporan Projek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditumukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan projek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Rafiq Azka Alwalid
09030582024032

KATA PENGANTAR



Segala puji bagi Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan nikmat sehat wal'afiat sehingga penulis dapat menyelesaikan Projek akhir ini. Shalawat serta salam selalu senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita, Nabi kita Muhammad SAW, beserta para sahabat, pengikutnya dari zaman kegelapan hinggazaman yang terang benderang.

Pada Laporan ini penulis menuangkan hasil projek yang telah dibuat yang berjudul “Perancangan Mobile Apps, Sistem Monitoring Tanaman dan Lahan Pada Smart Farming”. Penulis mempunyai harapan semoga Laporan Projek ini sangat bermanfaat bagi semua pembacanya sehingga pembaca bisa menjadikan laporan ini sebagai bahan referensi atau contoh untuk menerapkan dalam kehidupan sehari – hari.

Dalam penyusunan Laporan projek ini, Penulis tidak lupa mengucapkan kepada pihak yang selalu mendukung sehingga penulis dapat memperoleh ide, saran, masukan, dan kritikan. Maka dari itu, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan rasa syukur kepada :

1. Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah memberi nikmat sehat dan hidayah sehingga penulis berada di tahap sekarang.
2. Orang tua, yang selalu mendoa'kan serta mendukung dalam segi material atau non –material. Karena mereka penulis tidak memiliki alasan untuk merasa kekurangan apapun untuk tidak semangat dalam melakukan projek akhir dari awal hingga selesai.
3. Bapak Huda Ubaya, S.T,M.T. Selaku Koordinator Program Studi Teknik Komputer dan Dosen pembimbing 1 dalam

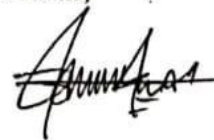
pengerjaan projek akhir.

4. Bapak Rahmat Fadli Isnanto, S.SI., M.Sc. Selaku pembimbing 2 yang selalu memberi arahan, masukan, serta semangat kepada penulis.
5. Mba Faula, selaku admin program studi Teknik Komputer yang menjadi salah satu kelancaran dalam projek ini.
6. Semua Dosen Akademik yang mengajar di Program Studi Teknik Komputer yang telah memberikan ilmu selama penulis melakukan perkuliahan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
7. Seluruh Teman – teman seperjuangan ku di Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari tanpa pihak – pihak diatas laporan projek ini masih banyak kekurangan, penulis berharap projek ini berguna bagi pembacanya. Semoga Allah Subhanahu Wa'Ta'ala memberikan kelancaran bagi pembaca untuk bekarya. Aamiin.

Palembang, 25 Maret 2024

Penulis,



Rafiq Azka Alwalid

NIM. 09030582024032

PERANCANGAN MOBILE APPS, SISTEM MONITORING TANAMAN DAN LAHAN PADA SMART FARMING

Oleh

Rafiq Azka Alwalid 09030582024032

Abstrak

Dengan teknologi, sistem Internet Of Things (IoT) menjadi sebuah pilihan terbaik untuk perkembangan teknologi saat ini. Implementasi perkembangan teknologi yang diterapkan pada proyek ini adalah menggunakan IoT *Smart Farming* untuk memfasilitasi proses pengelolaan perkebunan, dimana sistem ini mengurangi tenaga kerja manual. Dalam perancang data, model digambarkan sebagai skema database untuk menyimpan informasi tentang pengguna, data sensor, dan perangkat IoT. Dengan adanya alat bantu aplikasi mobile *Smart Farming* yang dapat memonitoring tanah secara jarak jauh, bisa memanfaatkan waktu bagi petani, serta dapat mengembangkan alat monitoring berbasis IoT. Dari analisa secara keseluruhan pada proyek ini menunjukkan bahwa alat sudah menampilkan hasil yang terbaik.

Kata Kunci: MIT, Monitoring, Smart Farming

DESIGN OF MOBILE APPS, PLANT AND LAND MONITORING SYSTEM IN SMART FARMING

By

Rafiq Azka Alwalid 09030582024032

Abstract

With technology, the Internet of Things (IoT) system is the best choice for current technological developments. The implementation of technological developments applied in this project is using IoT Smart Farming to facilitate the plantation management process, where this system reduces manual labor. In the data designer, the model is described as a database schema for storing information about users, sensor data, and IoT devices. With the Smart Farming mobile application tool that can monitor land remotely, farmers can use their time, and can develop IoT-based monitoring tools. The overall analysis of this project shows that the tool displays the best results.

Keywords: MIT, Monitoring, Smart Farming

DAFTAR ISI

JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
Abstrak	vii
Abstract	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Metode Penelitian.....	3
1.6.1 Studi Literatur	3
1.6.2 Analisis Kebutuhan Sistem	3
1.6.3 Perancangan Sistem.....	3
1.6.4 Implementasi Sistem	4
1.6.5 Pengujian Sistem	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Sensor Soil Moisture dan Sensor Soil Detector.....	6
2.3 Mikrokontroler T-Highrow ESP 32.....	7
2.4 ESP 32	8
2.5 DHT11	8
2.6 MIT App Inventor	9
2.7 <i>Internet of Things</i>	10
BAB III PERANCANGAN SISTEM	11
3.1 Perancangan Sistem.....	11
3.2 Analisis Kebutuhan Sistem.....	12
3.2.1 Kebutuhan Perangkat Keras	12
3.2.2 Kebutuhan Perangkat Lunak	12
3.3 Perancangan Alat.....	13
3.4 Perancangan Desain Sistem.....	17
3.4.1 <i>Use Case Diagram</i>	17
3.4.2 Skenario Use Case Diagram.....	18
3.4.3 Class Diagram	24
3.5 Perancangan MIT App Inventor	26
3.5.1 Pembuatan Dashboard.....	27
3.5.2 Design Dashboard	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Pengujian Aplikasi Mobile Monitoring Sensor	34
4.2 Membuka Aplikasi Monitoring melalui Android	34
4.3 Pengambilan Data.....	34
4.3.1 Hasil Pengambilan Data Device 1	35

4.3.2 Hasil Pengambilan Data Device 2.....	36
4.3.3 Hasil Pengambilan Data Device 3.....	37
4.3.4 Hasil Pengambilan Data Device 4.....	38
4.3.5 Hasil Pengambilan Data Solar Panel.....	39
4.4 Pengujian Black Box	40
4.4.1 Hasil <i>Black Box API</i> Sensor Beitian220	40
4.4.2 Hasil <i>Black Box API</i> Sensor Bmp180	41
4.4.3 Hasil <i>Black Box API</i> Sensor Pzem	41
4.4.4 Hasil <i>Black Box API</i> Sensor Thigrow	42
4.4.5 Hasil <i>Black Box API</i> Sensor Thm30d	43
4.4.6 Hasil <i>Black Box API</i> Solar Panel.....	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Diagram Waterfall	4
Gambar 2. 1 Soil Moisture and Soil Detector.....	7
Gambar 2. 2 T-Highrow ESP 32 DHT 11 Moisture Soil EC	7
Gambar 2. 3 Mikrokontroler ESP 32.....	8
Gambar 2. 4 Sensor DHT11	9
Gambar 2. 5 MIT Apps Inventor	10
Gambar 2. 6 Ilustrasi Internet of Things.....	10
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	11
Gambar 3. 2 Topologi Sistem.....	14
Gambar 3. 3 Flowchart Perancangan Sistem.....	15
Gambar 3. 4 Flowchart Aplikasi	16
Gambar 3. 5 Use Case Diagram	17
Gambar 3. 6 Class Diagram Sistem.....	25
Gambar 3. 7 Tampilan Designer Aplikasi	26
Gambar 3. 8 Tampilan Blocks Aplikasi.....	26
Gambar 3. 9 Pembuatan Dashboard	27
Gambar 3. 10 Pembuatan dashboard device.....	27
Gambar 3. 11 Design Dashboard.....	28
Gambar 3. 12 Blocks Dashboard.....	28
Gambar 3. 13 Tampilan device	29
Gambar 3. 14 Blocks penarikan data.....	29
Gambar 3. 15 Blocks pemanggilan sensor	30
Gambar 3. 16 Blocks Beitian Sensor.....	30
Gambar 3. 17 Blocks Bmp Sensor	31
Gambar 3. 18 Blocks Pzem Sensor	31
Gambar 3. 19 Blocks Thigrow Sensor.....	32
Gambar 3. 20 Blocks Thm Sensor.....	32
Gambar 4. 1 Tampilan Dashboard Android	34
Gambar 4. 2 Hasil Pengambilan Data Device 1	35
Gambar 4. 3 Hasil Pengambilan Data Device 2	36
Gambar 4. 4 Hasil Pengambilan Data Device 3	37

Gambar 4. 5 Hasil Pengambilan Data Device 4.....	38
Gambar 4. 6 Hasil Pengambilan Data Solar Panel	39

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Kebutuhan Perangkat keras (Hardware).....	12
Tabel 3. 2 Kebutuhan Perangkat Lunak (Software)	13
Tabel 3. 3 Skenario Use Case Diagram Login.....	18
Tabel 3. 4 Skenario Use Case Diagram Merancang dan Mendesain Aplikasi.....	19
Tabel 3. 5 Skenario Use Case Diagram Monitoring Dashboard.....	21
Tabel 3. 6 Skenario Use Case Diagram Menerima Data Sensor	22
Tabel 3. 7 Skenario Use Case Diagram Menerima Data Sensor Device	23
Tabel 4. 1 Hasil Black Box API Sensor Beitian220	40
Tabel 4. 2 Hasil Black Box API Sensor Bmp180.....	41
Tabel 4. 3 Hasil Black Box API Sensor Pzem.....	41
Tabel 4. 4 Hasil Black Box API Sensor Thigrow	42
Tabel 4. 5 Hasil Black Box API Sensor Thm30d	43
Tabel 4. 6 Black Box API Sensor Solar Panel.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keterangan Projek	47
Lampiran 2 Rekomendasi Ujian Projek Akhir Pembimbing I	48
Lampiran 3 Rekomendasi Ujian Projek Akhir Pembimbing II	49
Lampiran 4 Kartu Konsultasi Pembimbing I	50
Lampiran 5 Kartu Konsultasi Pembimbing II	51
Lampiran 6 Verifikasi Suliet	52
Lampiran 7 Turnitin	53
Lampiran 8 From Revisi Pembimbing I	54
Lampiran 9 From Revisi Pembimbing II	55
Lampiran 10 From Revisi Penguji	56

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan masyarakat Indonesia, menjadi suatu sektor yang strategis. Kebutuhan mayoritas penduduk, yang mencakup aspek-aspek seperti pangan, bahan baku, energi, dan pengelolaan lingkungan hidup, bersumber secara kompleks dari sektor pertanian. Oleh karena itu, penting untuk memberikan perhatian khusus pada pengembangan sektor pertanian, terutama di negara Indonesia yang merupakan salah satu negara berkembang yang fokus pada pembangunan pertanian.[1]

Sari tanah merupakan elemen kunci bagi pertumbuhan tanaman dan memegang peran penting dalam perubahan lingkungan pertumbuhan tanaman. Kecepatan pertumbuhan berbagai jenis tanaman dapat dipengaruhi oleh tingkat keasaman (pH) tanah. Pengertian pH tanah menjadi sangat krusial dalam ilmu pertanian karena berfungsi untuk menentukan ketersediaan unsur hara yang mudah diserap oleh tanaman. Selain itu, kelembaban tanah yang optimal menciptakan pori-pori yang cukup sehingga sirkulasi udara di dalam tanah dapat berjalan lancar. Dengan menjaga kesehatan tanah dan mencapai pH netral, kondisi tanah menjadi mendukung pertumbuhan tanaman yang optimal.[2]

Sehubungan dengan isu tersebut, Indonesia telah berusaha melakukan transformasi dari sistem pertanian tradisional ke sistem pertanian modern. Oleh karena itu, peran optimal tanah dalam aktivitas pertanian menjadi sangat signifikan. Kehadiran kondisi kekeringan tanah dapat menjadi beban finansial bagi petani, menjadi bagian dari biaya infrastruktur produksi dalam sektor pertanian.[3]

Dengan perkembangan teknologi, penerapan *Internet of Things (IoT)* menjadi alternatif terbaik untuk memajukan teknologi di negara melalui sistem cerdas. Fokus pengembangan proyek ini adalah memanfaatkan IoT *Smart Farming* untuk memfasilitasi proses penanaman. Dalam konteks aplikasi ini, *Internet of Things* terlibat dalam berbagai kegiatan.[4] *Smart Farming* adalah konsep manajemen pertanian yang memanfaatkan *Internet of Things (IoT)* untuk mengatasi tantangan produksi pangan saat ini. Pendekatan metodologi yang digunakan untuk

secara sistematis meninjau literatur tentang *Smart Farming* dengan IoT. Tinjauan ini bertujuan untuk mengidentifikasi perangkat utama, protokol jaringan, platform, serta penerapan *Smart Farming* dengan IoT dalam konteks pertanian dan teknologi pemrosesan data. *Internet of Things (IoT)* merupakan suatu paradigma baru dengan fungsionalitas yang memungkinkan telekomunikasi nirkabel yang modern dan efisien. Teknologi IoT juga memiliki kemampuan untuk menghubungkan peralatan tertentu melalui internet untuk menjalankan kegiatan tertentu. Proses implementasi perangkat IoT dilakukan melalui sistem yang tertanam, yang dapat menghasilkan efisiensi energi. Terdapat pula berbagai manfaat yang dapat diperoleh dari penerapan IoT dalam bidang pertanian. Penggunaan IoT ini dapat menjadi solusi yang sesuai, dapat disesuaikan, dan dapat diatur, seperti dalam pengaturan suhu dan kelembaban tanah.

Berdasarkan pembahasan sebelumnya, Penulis menetapkan judul penelitian “Perancangan Mobile Apps, Sistem Monitoring Tanaman dan Lahan Pada *Smart Farming*” menjadi peran penting dalam Monitoring Kondisi Tanaman dan Lahan berbasis IoT melalui teknologi komunikasi nirkabel untuk menyempurnakan hasil dari penelitian yang telah dikerjakan.

1.2 Rumusan Masalah

Sesuai dengan latar belakang di atas, maka kendala yang akan di bahas di dalam laporan ini seperti berikut:

1. Bagaimana cara untuk merancang aplikasi mobile *Smart Farming* berbasis IoT?
2. Bagaimana mengembangkan aplikasi mobile *Smart Farming*?
3. Bagaimana cara mendapatkan data sensor dari database?
4. Bagaimana cara sensor tahan bekerja?

1.3 Batasan Masalah

Pengerjaan projek ini di batasi dalam ruang lingkup seperti berikut:

1. Objek yang di monitoring oleh sistem adalah sensor yang diambil oleh database.
2. Data yang dapat ditarik aplikasi mobile adalah data yang terdapat pada database.
3. Tidak membahas sensor, hanya berfokus pada perancangan aplikasi.

1.4 Tujuan

Ada tujuan dari penelitian proyek seperti berikut:

1. Merancang aplikasi yang dapat menerima data monitoring
2. Merancang aplikasi yang dapat memonitoring data

1.5 Manfaat

Ada juga manfaat dari penelitian ini seperti berikut:

1. Mempermudah petani untuk memonitoring tanah.
2. Dapat mengembangkan dan memajukan teknologi saat ini.
3. Mendapatkan alat yang dapat mampu memonitoring data sensor sehingga mempermudah petani dalam bekerja.

1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian yang dipakai dalam penulisan penelitian ini antara lain seperti berikut:

1.6.1 Studi Literatur

Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan data serta penelusuran literatur, seperti buku, jurnal, dan referensi internet, sebagai dasar yang mendukung penyusunan proyek. Kajian pustaka akan menjadi kerangka utama dalam membangun fondasi teoritis, memungkinkan peneliti untuk mengelompokkan dan memahami objek penelitian mereka. Pentingnya menganalisis kebutuhan sistem untuk mendukung implementasi proyek juga ditekankan. Dalam konteks ini, proyek ini memanfaatkan perangkat lunak dan perangkat keras.

1.6.2 Analisis Kebutuhan Sistem

Pentingnya analisis sistem adalah untuk memahami kebutuhan sistem dan memberikan dukungan dalam pelaksanaan proyek. Dalam tahap ini, dilakukan analisis untuk mengidentifikasi persyaratan dalam pengembangan alat, dengan fokus pada pemanfaatan perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*)

1.6.3 Perancangan Sistem

Pembuatan desain sistem merupakan langkah untuk menghasilkan struktur dan desain proyek, dengan menggunakan metode perancangan sistem. Tujuan dari metode perancangan sistem adalah memastikan bahwa kebutuhan pengguna sistem terpenuhi, sehingga memberikan pemahaman yang jelas

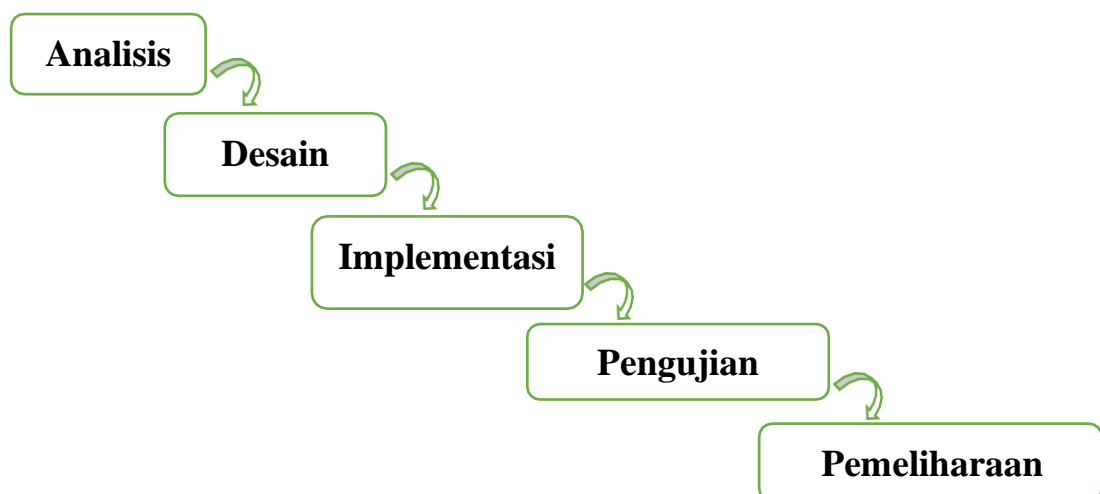
1.6.4 Implementasi Sistem

Tujuan dari metode ini adalah menerapkan sistem perangkat yang dibuat secara langsung untuk mengontrol pemantauan kondisi tanah berbasis *Internet of Things (IoT)*, serta melakukan uji coba sistem berdasarkan hasil analisis dan desain yang telah dilakukan.

1.6.5 Pengujian Sistem

Pada fase ini, dilakukan pengujian dan analisis proyek untuk mengevaluasi sejauh mana penelitian yang telah direncanakan telah selesai sesuai harapan. Apabila mencapai kesesuaian yang diinginkan, langkah selanjutnya akan diambil.

Dalam metode penelitian ini, digunakan pendekatan *forward engineering* terdiri dari 5 tahapan, mulai dari *review* literatur hingga pengujian dan analisis. Penjelasan lebih lanjut dapat ditemukan pada tahapan penelitian yang diilustrasikan dalam bentuk flowchart pada **Gambar 1.1** di bawah ini.



Gambar 1. 1 Diagram Waterfall

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam format yang terstruktur, laporan ini terbagi menjadi lima bab, di mana setiap babnya diorganisir dengan pembahasan topik sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada BAB ini dijelaskan mengenai judul proyek ini, termasuk pemilihan topik, judul proyek, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, metode penelitian yang diterapkan, serta sistem peningkatan. Penjelasan ini berasal dari penulis laporan proyek.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada BAB ini, disajikan referensi pendukung dari beberapa tema terkait dengan proyek ini, termasuk studi sebelumnya mengenai pemantauan kondisi tanah berbasis IoT. Selain itu, memuat dasar teori untuk seluruh komponen yang diterapkan dalam proyek ini.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Dalam BAB ini, disajikan rancangan perangkat, mencakup desain perangkat keras yang menjelaskan persyaratan untuk struktur sistem dan integrasi setiap komponennya, serta desain perangkat lunak yang menjelaskan proses pembuatan perangkat dan dashboard. Penjelasan diberikan terkait tahapan yang dijalankan dalam pengembangan perangkat yang disertakan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam BAB ini, terdapat penerapan, pengujian, dan evaluasi perangkat yang dikembangkan, dimulai dengan menguji pengukuran suhu dan kelembaban menggunakan sensor DHT11. Keseluruhan perangkat yang diproduksi dinilai dan hasil pengujian dianalisis untuk menentukan kevalidan dan ketepatan perangkat yang telah dibuat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada BAB ini, terdapat rangkuman atau simpulan yang didasarkan pada hasil pengujian dan analisis yang diperoleh selama proses pembuatan dan verifikasi hasil proyek. Selain itu, penulis juga memberikan saran untuk pengembangan lebih lanjut dari proyek ini di masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. P. Sari, "Prototype Alat Monitoring Suhu, Kelembaban dan Kecepatan Angin Untuk Smart Farming Menggunakan Komunikasi LoRa dengan Daya Listrik Menggunakan Panel Surya," *Kilat*, vol. 10, no. 2. pp. 370–380, 2021.
- [2] H. Karamina, W. Fikrinda, and A. T. Murti, "Kompleksitas pengaruh temperatur dan kelembaban tanah terhadap nilai pH tanah di perkebunan jambu biji varietas kristal (*Psidium guajava* l.) Bumiaji, Kota Batu," *Kultivasi*, vol. 16, no. 3, 2018.
- [3] "Smart farming system using sensors for agricultural task automation - IEEE Conference Publication." .
- [4] O. K. Sulaiman and A. Widarma, "Sistem Internet of Things (Iot) Berbasis Cloud Computing Dalam Campus Area Network," 2017.
- [5] P. Asriya and M. Yusfi, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Kelembaban Tanah Menggunakan Wireless Sensor Berbasis Arduino Uno," *J. Fis. Unand*, vol. 5, no. 4, pp. 327–333, 2016.
- [6] Rahmat Saputra, "5.Sistem Monitoring Kelembaban Tanah Dan Suhu Greenhouse Tanaman Bawang Merah Berbasis Iot," *J. Perencanaan, Sains, Teknol. dan Komput.*, vol. 4, no. 1, pp. 981–990, 2021.
- [7] A. B. Setyawan, M. Hannats, and G. E. Setyawan, "Sistem Monitoring Kelembaban Tanah, Kelembaban Udara, Dan Suhu Pada Lahan Pertanian Menggunakan Protokol MQTT," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 2, no. 12, pp. 7502–7508, 2018.
- [8] D. P. Ariyanto, A. Aziz, Komariah, Sumani, and M. Abara, "Comparing the accuracy of estimating soil moisture using the standardized precipitation Index (SPI) and the standardized precipitation evapotranspiration index (SPEI)," *Sains Tanah*, vol. 17, no. 1, pp. 23–29, 2020.

- [9] S. K. Dewi, R. D. Nyoto, and E. D. Marindani, "Perancangan Prototype Sistem Kontrol Kualitas Udara pada Sarang Burung Walet," *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 36–42, 2018.
- [10] J. Kim, "Analysis and optimization of DC supply range for the ESP32 development board," pp. 4–8, 2020.
- [11] K. S. Budi and Y. Pramudya, "Pengembangan Sistem Akuisisi Data Kelembaban Dan Suhu Dengan Menggunakan Sensor Dht11 Dan Arduino Berbasis Iot," vol. VI, pp. SNF2017-CIP-47-SNF2017-CIP-54, 2017.
- [12] Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, "Apa Itu MIT App Inventor, Berikut Penjelasannya – Program Studi Teknologi Informasi," *Unisayogya.Ac.Id.* 2020.
- [13] A. Selay *et al.*, "Karimah Tauhid, Volume 1 Nomor 6 (2022), e-ISSN 2963-590X," *Karimah Tauhid*, vol. 1, no. 2963–590X, pp. 861–862, 2022.