



Implementation Application for Monitoring Soil Moisture in Corn Crop Drip Irrigation Technology

Implementasi Aplikasi untuk Pemantauan Kelembaban Tanah Pada Teknologi Irigasi Tetes Tanaman Jagung

Irfan Yusuf^{1*}, Ryan Randy Suryono²

^{1,2}Department of Computer Technic, Faculty of Technic and Computer Science,
Universitas Teknokrat Indonesia, Lampung, Indonesia

E-Mail: ¹irfan_yusuf@teknokrat.ac.id, ²ryan@teknokrat.ac.id

Received Oct 14th 2024; Revised Feb 4th 2025; Accepted Feb 11th 2025; Available Online Mar 12th 2025, Published Mar 12th 2025
Corresponding Author: Irfan Yusuf

Copyright © 2025 by Authors, Published by Institut Riset dan Publikasi Indonesia (IRPI)

Abstract

The purpose of this study is to design a website-based application on drip irrigation that is used to monitor soil moisture in the drip irrigation system on corn plants. Corn, as an important commodity in Indonesia, has a significant role in the economy, but its productivity is often constrained by suboptimal water management. The main challenges faced by farmers are the lack of efficient irrigation systems as well as the inability to monitor soil moisture in real-time, especially in climate change conditions that affect water availability. This website was developed to allow farmers to monitor soil moisture directly with the help of sensors connected to the internet. The benefits of this application are to improve the efficiency of water use in drip irrigation systems, reduce water waste, and help farmers make better water management decisions. . With this application the productivity of corn crops will increase, operational costs will decrease, and sustainable agricultural practices can be supported.

Keywords: Agricultural Productivity, Corn, Drip Irrigation, Water Management, Website

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang aplikasi berbasis *website* pada irigasi tetes yang digunakan untuk monitoring kelembaban tanah pada sistem irigasi tetes pada tanaman jagung. Jagung, sebagai komoditas penting di Indonesia, memiliki peran signifikan dalam perekonomian, namun produktivitasnya sering terkendala oleh pengelolaan air yang tidak optimal. Tantangan utama yang dihadapi petani adalah kurangnya sistem irigasi yang efisien serta ketidakmampuan memantau kelembaban tanah secara real-time, terutama dalam kondisi perubahan iklim yang mempengaruhi ketersediaan air. *Website* ini dikembangkan untuk memungkinkan petani melakukan pemantauan kelembaban tanah secara langsung dengan bantuan sensor yang terhubung ke internet. Manfaat dari aplikasi ini adalah untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air pada sistem irigasi tetes, mengurangi limbah air, dan membantu petani membuat keputusan pengelolaan air yang lebih baik. Dengan aplikasi ini produktivitas tanaman jagung meningkat, biaya operasional menurun, dan praktik pertanian yang berkelanjutan dapat didukung.

Kata Kunci: Irigasi Tetes, Jagung, Pengelolaan Air, Produktivitas Pertanian, *Website*

1. PENDAHULUAN

Pertanian memegang peranan penting dalam sektor perekonomian negara agraris, termasuk Indonesia. Bagi mayoritas masyarakat Indonesia, pertanian menjadi sumber penghidupan utama, salah satunya melalui tanaman jagung (*Zea mays*) [1], tanaman ini merupakan salah satu komoditas pangan utama yang berperan signifikan dan strategis dalam meningkatkan perekonomian Indonesia. Komoditas ini memiliki berbagai manfaat, mulai dari dikonsumsi secara langsung, digunakan sebagai bahan baku utama di industri pakan dan pangan, hingga dimanfaatkan sebagai bahan baku bioenergi di berbagai negara [2]. dengan meningkatnya permintaan jagung, tantangan utama yang dihadapi oleh para petani jagung adalah bagaimana meningkatkan produktivitas pada tanaman jagung secara efisien dan berkelanjutan [3]. Salah satu faktor penting dalam meningkatkan produktivitas tanaman jagung adalah pengelolaan lahan yang baik dan subur [4]. Dalam upaya

meningkatkan kesuburan lahan jagung di Indonesia, sistem irigasi memainkan peran penting. Namun, di banyak wilayah, irigasi tradisional masih banyak digunakan. Metode ini sering kali kurang efisien dan mengakibatkan pemborosan air. Selain itu, perubahan iklim turut menambah tantangan dengan menciptakan ketidakpastian dalam ketersediaan air, yang dapat memengaruhi produktivitas pertanian [5]. Irigasi tetes muncul sebagai solusi yang menjanjikan, menawarkan penghematan air dan peningkatan efisiensi distribusi air secara langsung ke akar tanaman [6]. Meskipun irigasi tetes sangat efisien, keberhasilannya sangat bergantung pada pemantauan dan pengelolaan kelembaban tanah yang tepat [7]. Dengan berkembangnya teknologi saat ini sebagai sarana penyampaian informasi secara cepat dimanapun dan kapanpun. Teknologi telah banyak digunakan dalam berbagai bidang kehidupan, seperti industri, kesehatan, pengelolaan pertanian, dan lain-lain [8]. pemanfaatan teknologi pada bidang pertanian saat ini dapat menjadi salah satu faktor penting dalam berkembangnya industri pangan, teknologi ini dapat memberikan informasi yang sederhana kepada para petani [9]. Di era digital saat ini, teknologi informasi memberikan solusi inovatif untuk pemantauan dan pengelolaan irigasi.

Aplikasi berbasis *website* dapat memainkan peran penting dalam mengatasi tantangan ini dengan menyediakan platform yang mudah diakses untuk memantau kelembaban tanah secara *real-time* [10][11]. Dengan memanfaatkan sensor yang terhubung ke jaringan internet, data kelembaban tanah dapat dikumpulkan dan diakses dari mana saja, memungkinkan petani mengambil keputusan yang lebih tepat mengenai waktu dan jumlah air yang harus diberikan [12]. Implementasi aplikasi berbasis *website* untuk pemantauan kelembaban tanah bertujuan untuk meningkatkan efisiensi sistem irigasi tetes, khususnya pada tanaman jagung [13]. *Website* ini diharapkan dapat memberikan informasi yang akurat dan terkini mengenai kondisi kelembaban tanah [14]. Sehingga para petani dapat mengetahui kelembaban tanah pada lahan yang ditanami jagung dan melakukan tindakan yang tepat untuk mengoptimalkan penggunaan air dan meningkatkan hasil panen [15].

Penelitian oleh M. Wira and P. Dananjaya [16], membangun sistem yang bertujuan untuk mendukung serta pemantauan produksi disektor pertanian dan perkebunan dengan memanfaatkan *Laravel* sebagai *framework* utamanya. Hasil yang dicapai memudahkan para petani selada untuk menentukan jumlah dan waktu air yang dibutuhkan oleh tanaman selada, serta dapat memberikan informasi secara realtime untuk pemantauan lahan pertanian yang mudah dan efektif. Sedangkan penelitian Nurdianto dan kawan-kawan [17], menyatakan kualitas *website* yang dikembangkan sangat baik, dan mencakup pengujian fungsional fitur sistem dengan melibatkan responden serta pengujian *black box*. Hasilnya, sistem tersebut mendapatkan nilai kelayakan sebesar 87%, yang dikategorikan sebagai sangat layak. Selanjutnya penelitian yang telah dilakukan oleh G. Fajar dan kawan-kawan [18], penelitian berhasil menyelesaikan masalah dengan mempermudah petani dalam mengontrol kelembaban tanah melalui penerapan irigasi tetes. Sistem yang dirancang dalam penelitian ini menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler, serta dilengkapi dengan berbagai sensor, seperti sensor suhu, sensor *soil moisture*, dan sensor pH tanah. Data dari sensor-sensor tersebut dapat dipantau melalui situs web yang telah dibuat oleh peneliti.

Berdasarkan studi literatur diatas, maka penulis mencoba membuat salah satu teknologi yang dimana bisa diakses dimana pun dan kapan pun yaitu sistem irigasi tetes tanaman jagung [19] selain itu, pengembangan *website* ini juga bertujuan untuk memberdayakan petani dengan teknologi digital, sehingga mereka dapat mengadopsi praktik pertanian moderen yang lebih efisien dan berkelanjutan. Adanya aplikasi *website* ini diharapkan para petani dapat mengurangi pemborosan air dan meningkatkan produktivitas tanaman jagung, sehingga dapat memberikan dampak positif bagi perekonomian mereka dan lingkungan sekitar [20].

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan metode *Waterfall*, yang merupakan salah satu pendekatan dalam pengembangan perangkat lunak dengan mengikuti langkah-langkah yang terstruktur dan sistematis. Metode ini memungkinkan pengembang untuk menangani setiap aspek proyek secara teliti. Pada sistem irigasi tetes berbasis *website* ini, digunakan beberapa komponen elektronik, seperti *ESP32* sebagai mikrokontroler, sensor *Soil Moisture* untuk mengukur kelembaban tanah, sensor DHT untuk memantau suhu dan kelembaban udara, serta LCD I2C sebagai penampil informasi suhu udara dan kelembaban tanah. Selain itu, sistem dilengkapi dengan pompa air yang beroperasi secara otomatis berdasarkan data dari sensor. Dengan menggunakan sistem ini, proses irigasi berjalan secara otomatis dan lebih efisien, karena didukung oleh energi terbarukan dari panel surya serta disesuaikan dengan kondisi tanah dan cuaca. Metode *Waterfall* memastikan setiap tahap pengembangan dilakukan secara terstruktur, sehingga dapat meminimalkan kesalahan dan menjamin sistem berfungsi dengan baik. Diagram tahapan penelitian dapat dilihat pada gambar 1.

2.1. Analisis Kebutuhan

Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem, baik dari segi fungsional maupun non-fungsional. Kebutuhan fungsional mencakup kemampuan sistem dalam membaca data sensor, menampilkan informasi di *website*, dan mengontrol pompa air secara otomatis. Sedangkan kebutuhan non-fungsional berfokus pada kemudahan penggunaan, kecepatan respon, serta keandalan sistem agar dapat bekerja secara optimal dalam berbagai kondisi.



Gambar 1. Diagram Tahap Penelitian

2.2. Desain Sistem

Pada tahap desain, sistem dirancang dengan mengintegrasikan komponen perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras terdiri dari ESP32 sebagai mikrokontroler, sensor *Soil Moisture*, sensor DHT pompa air, dan panel surya, sementara perangkat lunak mencakup website untuk pemantauan dan kontrol. Diagram seperti *flowchart*, *use case*, dan *activity diagram* digunakan untuk menggambarkan alur kerja sistem secara visual. Selain itu, desain antarmuka *website* dibuat agar responsif dan *user-friendly*, memungkinkan akses dari berbagai perangkat.

2.3. Implementasi

Tahap implementasi melibatkan pengembangan dan pengujian sistem berdasarkan desain yang telah dibuat. Perangkat keras dipasang dan dikonfigurasi agar dapat berkomunikasi dengan server melalui koneksi internet. Mikrokontroler diprogram untuk membaca data dari sensor dan mengirimkannya ke website secara *real-time*. Di sisi perangkat lunak, website dikembangkan menggunakan teknologi berbasis HTML, CSS, dan *VSCode*, yang memungkinkan pengguna memantau dan mengontrol sistem dari jarak jauh.

2.4. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem bekerja sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Beberapa metode pengujian yang digunakan meliputi:

1. *Black Box Testing*, untuk menguji apakah fitur pada website berfungsi dengan baik sesuai input yang diberikan.
2. *User Acceptance Testing (UAT)*, dengan melibatkan pengguna untuk mengevaluasi kemudahan penggunaan dan efektivitas sistem.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu beroperasi dengan baik, meskipun terdapat beberapa tantangan seperti keterlambatan dalam pembaruan data akibat koneksi internet yang tidak stabil.

2.5. Pemeliharaan

Setelah sistem berhasil diimplementasikan, tahap pemeliharaan dilakukan untuk memastikan sistem tetap berjalan optimal. Pemeliharaan meliputi kalibrasi sensor secara berkala, serta pemantauan kondisi perangkat keras seperti panel surya dan pompa air. Selain itu, dilakukan pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan fitur sistem, seperti penambahan notifikasi otomatis dan integrasi dengan *Artificial Intelligence (AI)* untuk prediksi kebutuhan irigasi berdasarkan pola cuaca. Tahapan ini memastikan sistem tetap *reliable*, efisien, dan mudah digunakan oleh petani dalam jangka panjang.

2.6. Pengumpulan Kebutuhan

Dalam penelitian ini, pengumpulan kebutuhan dilakukan untuk menentukan spesifikasi sistem yang akan dikembangkan. Kebutuhan fungsional pada sistem irigasi tetes tanaman jagung ini yang meliputi, sistem harus dapat membaca kelembaban tanah menggunakan sensor *Soil Moisture*, harus dapat membaca suhu dan kelembaban udara menggunakan sensor DHT, menampilkan informasi suhu dan kelembaban di LCD 12C, pompa air harus beroperasi berdasarkan data dari sensor kelembaban tanah dan sistem harus dapat diakses melalui *website* untuk memantau kondisi tanah secara *real time*. Adapun kebutuhan Non-Fungsional pada sistem irigasi tetes tanaman jagung, sistem harus mudah digunakan oleh pengguna, memiliki respon cepat, hemat daya dan harus *reliable*.

3. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian tentang sistem irigasi tetes menunjukkan bahwa penggunaan sensor kelembaban tanah dan suhu udara dapat mengotomatiskan penyiraman, sehingga lebih efisien dalam penggunaan air dan meningkatkan hasil panen. Mikrokontroler ESP32 dengan konektivitas Wi-Fi memungkinkan data sensor dikirim ke website secara *real-time*, memberikan kemudahan bagi pengguna untuk memantau dan mengontrol sistem irigasi dari jarak jauh.

F. R. Saragih (2023), Penelitian ini mengembangkan sebuah sistem berbasis teknologi untuk pertanian melon. Tujuan utama penelitian ini adalah merancang dan mengembangkan sistem irigasi otomatis berbasis IoT yang dapat memonitor kelembaban tanah serta menghitung jumlah air yang digunakan dalam penyiraman secara *real-time*. Sistem ini dirancang untuk membantu petani dalam mengoptimalkan penggunaan air, mengurangi pemborosan, dan meningkatkan efisiensi pertanian, terutama pada budidaya melon. Dengan menggunakan sensor kelembaban tanah dan *flow* meter, sistem ini dapat mengontrol pompa air secara otomatis berdasarkan kondisi tanah, sehingga mendukung pertanian yang lebih berkelanjutan dan mengurangi risiko gagal panen, terutama selama musim kemarau [21].

D. Y. Setyawan, L. Rosmalia, N. Nurfiana, and N. Nurjoko (2023), Penelitian ini tidak hanya berfokus pada pengembangan sistem pemantauan berbasis IoT untuk mengawasi dan mengelola kelembaban tanah di dalam greenhouse, tetapi juga membahas strategi manajemen jaringan komunikasi antar perangkat. Pendekatan ini memungkinkan sistem mencakup area yang lebih luas dalam pengumpulan dan penyebaran data, sehingga pengguna dapat dengan mudah mengakses informasi serta mengontrol irigasi melalui aplikasi seluler dan *website* [22].

A. Rahmadi, Y. D. Fazlina, and M. Rusdi (2023), Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi irigasi modern mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan air dalam sektor pertanian. Dengan mengintegrasikan sistem irigasi modern, sensor, serta otomatisasi, petani dapat meminimalkan pemborosan air sekaligus meningkatkan hasil produksi tanaman. Selain memberikan manfaat ekonomi berupa pengurangan biaya operasional dan peningkatan hasil panen, penerapan sistem irigasi modern juga mengurangi eksploitasi sumber daya air secara berlebihan [23].

M. Ridwan (2023), Penelitian ini mengembangkan dan menerapkan sistem irigasi pintar SI-TANI sebagai bagian dari inovasi *Smart Farming* 4.0 untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan air pertanian di pedesaan. Selama ini, sistem irigasi manual masih banyak digunakan, menyebabkan ketidakefisienan dan berisiko menghambat pertumbuhan tanaman. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, teknologi berbasis *Internet of Things* (IoT) diterapkan melalui penggunaan mikrokontroler ESP32, sensor debit air, serta komunikasi wireless (M2M Communication) yang memungkinkan pemantauan dan pengendalian irigasi secara *real-time*. Implementasi dilakukan di Desa Karangsono, Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Malang, dengan pemasangan sensor dan sistem pemantauan yang dapat diakses melalui *website* dan aplikasi *smartphone* [24].

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perancangan Sistem

Perancangan sistem irigasi tetes berbasis website ini mencakup flowchart, use case diagram, dan activity diagram untuk menggambarkan bagaimana sistem bekerja secara otomatis dalam membaca data sensor, mengontrol pompa air, dan menampilkan informasi di website.

4.1.1. Flowchart

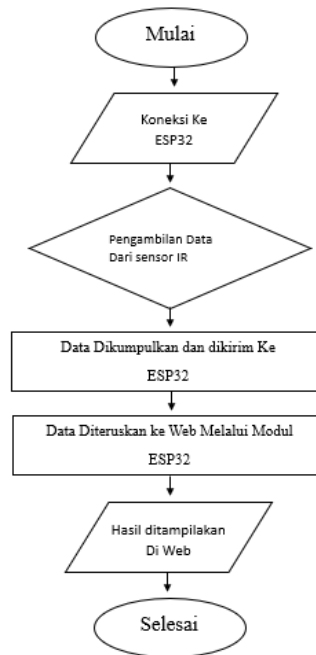
Flowchart adalah bagan yang menampilkan langkah-langkah untuk melakukan sebuah proses dari suatu program, berikut adalah *flowchart* dari *website*, menggambarkan alur kerja sistem, dimulai dari inisialisasi ESP32, membaca data dari sensor Soil Moisture dan DHT, lalu menampilkan informasi di LCD 12C dan *website*. Jika kelembaban tanah di bawah ambang batas, pompa air diaktifkan, dan jika cukup, pompa tetap mati. Proses ini berlangsung secara berulang untuk memastikan penyiraman berjalan sesuai kondisi tanah.

Cara kerja *flowchart* pada Gambar 2, inisialisasi sistem terlebih dahulu, dimana ESP32 mengaktifkan sensor dan koneksi ke jaringan. Setelah itu, sensor *Soil Moisture* membaca kelembaban tanah, dan sensor *DHT* mengukur suhu dan kelembaban udara. Data yang diperoleh dari sensor kemudian ditampilkan di LCD 12C dan dikirim ke website untuk pemantauan secara *real-time*. Selanjutnya menganalisis tingkat kelembaban tanah untuk menentukan apakah pompa air perlu dihidupkan atau tidak.

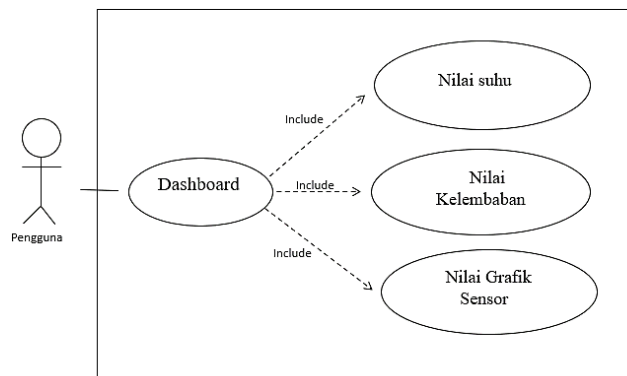
4.1.2. Use Case Diagram

Use Case Diagram menunjukkan interaksi antara pengguna dan sistem. Pengguna utama adalah admin atau petani, yang dapat memantau data kelembaban tanah, suhu dan kelembaban udara melalui *website*. Sistem secara otomatis membaca data dari sensor dan menampilkan informasi tersebut di LCD serta *website* secara *real-time*, sementara sistem secara otomatis mengontrol pompa berdasarkan data kelembaban tanah. Diagram ini membantu dalam mengidentifikasi kebutuhan fungsional sistem serta memetakan proses yang terlibat dalam

penggunaan sistem oleh para petani dan pengelola irigasi. Alur penggunaan digambarkan dalam bentuk *use case* diagram dan ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 2. Skema Alir



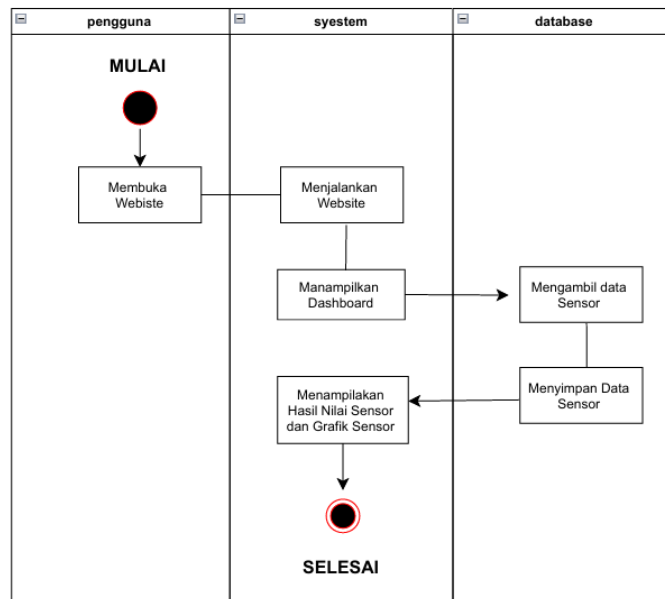
Gambar 3. Alur Penggunaan

4.1.3. Activity Diagram

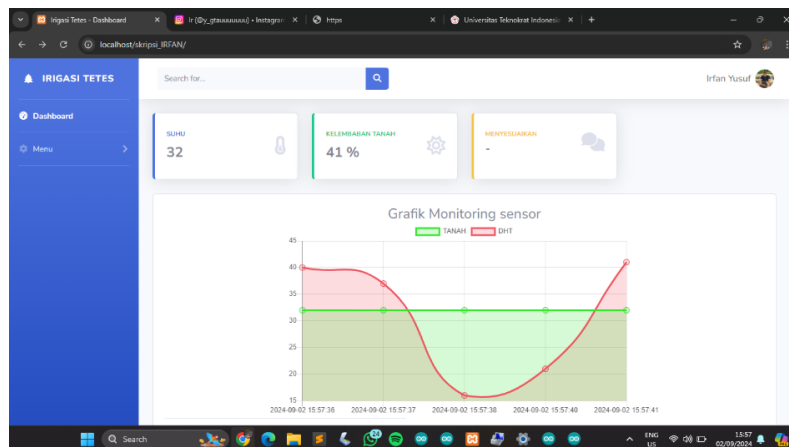
Activity Diagram merupakan visualisasi grafis yang menunjukkan alur kerja atau aktivitas dalam suatu sistem, termasuk urutan dan keterkaitan antar aktivitas tersebut. diagram ini digunakan untuk menggambarkan proses operasional sistem, mulai dari pengguna melakukan tindakan hingga sistem menyelesaikan tugas yang diberikan. Sistem terus memantau kondisi secara berulang, memperbarui status dan keputusan yang relevan, serta memungkinkan pengguna untuk memantau data melalui antarmuka yang telah disediakan. *Flowmap* Sistem Irigasi Tetes digambarkan dalam bentuk *activity diagram* dan ditunjukkan pada gambar 4.

4.1.4. Perancangan Webiste

Perancangan website ini bertujuan untuk memberikan antarmuka yang mudah digunakan, memungkinkan pengguna untuk memonitor dan mengelola sistem irigasi tetes secara langsung. *Website* dirancang dengan tampilan yang sederhana dan mudah dipahami menggunakan HTML dan CSS, agar pengguna dapat dengan mudah melihat data kelembaban tanah dan suhu lingkungan. Untuk kenyamanan pengguna, antarmuka dioptimalkan agar responsif, sehingga bisa diakses dengan lancar baik dari perangkat desktop maupun mobile. Secara keseluruhan, website ini berfungsi sebagai pusat kontrol utama bagi pengguna dalam memantau dan memastikan efisiensi sistem irigasi tetes. Desain website ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 4. Flowmap Sisitem Irigasi Tetes



Gambar 5. Hasil Desain Website

4.2. Implementasi Website

Implementasi *website* adalah langkah penting dalam mengubah desain dan perencanaan sistem menjadi aplikasi yang berfungsi. Aplikasi ini akan dapat digunakan oleh pengguna sesuai dengan tujuan awalnya. Pada tahap ini, program kode terhubung dengan komponen penting seperti basis data, antarmuka pengguna. Dalam konteks sistem irigasi tetes berbasis *website*, implementasi melibatkan penerapan sistem pemantauan kelembaban tanah dan suhu yang terhubung dengan sensor, serta pengaktifan otomatis irigasi berdasarkan data yang diperoleh dari sensor tersebut.

4.3. Pengujian Konektivitas Sensor ke Website

Pengujian konektivitas sensor ke *website* bertujuan untuk memastikan bahwa sensor terhubung ke sistem dan mampu mengirimkan data secara akurat ke sistem *website*. Langkah ini penting untuk memastikan bahwa data, seperti suhu dan kelembaban tanah yang dikumpulkan oleh sensor, dapat diterima, diproses, dan ditampilkan di *website* dengan tepat dan efisien. Tabel 1 menampilkan hasil pengujian nilai sensor dan Tabel 2 menampilkan hasil pengujian sistem sensor.

Tabel 1. Pengujian Nilai Sensor

Pengujian ke-	Kelembaban	Suhu
1	86 %	32
2	86 %	32
3	88 %	50
4	100%	40
5	100 %	35

Pengujian ke-	Kelembaban	Suhu
6	96%	100
7	98%	50
8	100%	50
9	88%	40
10	88 %	32

Tabel 2. Pengujian Sistem Sensor

No	Sensor	Keterangan
1	Soil Moisture (kelembaban tanah)	Nilai sensor berhasil input kedalam databse, kemudian tampil dihalaman <i>website</i>
2	DHT22 (suhu)	Data sensor input kedalam databse,lalu ditampilkan

4.4. Pengujian Black Box

Pengujian *website* dilakukan untuk memastikan bahwa setiap fitur dan fungsi di *website* berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang direncanakan. Pengujian ini mencakup aspek-aspek penting seperti fungsionalitas, kompatibilitas, kinerja, dan pengalaman pengguna. Setiap elemen diuji untuk menjamin bahwa *website* berjalan dengan optimal, aman, dan mampu memberikan pengalaman pengguna yang baik, sesuai dengan standar dan kebutuhan yang telah ditetapkan. Pengujian Black Box Halaman Dashboard ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Pengujian Black Box Halaman Dashboard

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil Pengujian	Keterangan
1	Pengecekan link acces biodata	Pengguna mengakses menu biodata	Browser menampilkan menu biodata yang diinginkan	Berhasil
2	Mengecek fitur WhatsApp dengan cara klik logo WhatsApp	Menampilkan kontak person pengembang	Halaman WhatsApp menampilkan kontak person dari pengembang	Berhasil
3	Memeriksa fitur Email apakah berfungsi dan menampilkan Email pengembang	Menampilkan Email dari pengembang	Menampilkan alamat Email dari pengembang	Berhasil
4	Pengecekan Tautan akun Instagram pengembang dihalaman menu biodata	Menampilkan tautan Instagram pengembang	Langsung menampilkan akun Instagram pengembang	Berhasil
5	Menampilkan halaman website dari kampus pengembang	Halaman Website kampus pengembang	Menampilkan Profil dari Universitas Teknokrat Indonesia yang terdapat informasi mengenai Universitas sang juara	Berhasil

4.5. Pengujian User Acceptance Test (UAT)

Pengujian *User Acceptance Test* (UAT) adalah proses pengujian yang dilakukan pada aplikasi atau sistem yang sedang diuji untuk memastikan bahwa aplikasi tersebut berfungsi sesuai dengan spesifikasi dan kebutuhan yang telah ditetapkan. UAT mengacu pada perangkat lunak yang sedang diuji dalam berbagai jenis pengujian, seperti fungsional, performa, keamanan, dan lainnya. UAT biasanya diterapkan dalam berbagai tahap pengembangan perangkat lunak, termasuk pengujian unit, integrasi, sistem, hingga UAT, guna memastikan bahwa aplikasi berjalan dengan baik sesuai harapan dan bebas dari kesalahan sebelum dirilis ke lingkungan produksi. Hasil pengujian UAT dapat ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengujian User Acceptance test (UAT)

No	Pertanyaan	Jawaban					Presentase				
		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
1	Apakah website bisa digunakan di desktop maupun mobile	12	11	8	3	2	33%	31%	22%	8%	6%
2	Apakah tampilan website ini menarik	5	15	12	3	1	14%	42%	33%	8%	3%
3	Apakah sistem mudah dipahami	7	13	10	6	0	19%	36%	28%	17%	0%
4	Apakah website ini sudah cukup baik atau belum	8	16	8	6	0	22%	45%	22%	11%	0%

No	Pertanyaan	Jawaban					Presentase				
		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
4	Apakah sistem mudah diterapkan dipertanian	15	12	6	3	0	42%	33%	17%	8%	0%
5	Apakah fitur-fitur pada sistem bisa digunakan	13	14	5	4	0	36%	39%	14%	11%	0%

Setelah dilakukan pengujian UAT terhadap 20 pengguna pada Tabel 5. hasilnya dianalisis berdasarkan berbagai aspek, seperti fungsionalitas, kemudahan penggunaan, kecepatan respon, dan keakuratan data yang ditampilkan di website sistem irigasi tetes tanaman jagung. Dari pengujian ini, mayoritas pengguna melaporkan bahwa dashboard website dapat menampilkan data sensor secara real-time dengan baik, termasuk kelembaban tanah, suhu udara, dan data grafik sensor. Sebanyak 18 dari 20 pengguna (90%) menyatakan bahwa informasi yang ditampilkan akurat dan sesuai dengan kondisi aktual di lapangan, sementara 2 pengguna (10%) melaporkan adanya sedikit keterlambatan dalam pembaruan data

4.6. Diskusi

Penelitian ini membuktikan bahwa sistem irigasi tetes berbasis *website* dapat beroperasi otomatis dan *real-time*, memungkinkan pemantauan serta penyiraman sesuai data sensor. Penggunaan ESP32 dan panel surya menjadikan sistem lebih efisien, stabil, dan ramah lingkungan. Dibandingkan penelitian sebelumnya yang menggunakan ESP8266, sistem ini menawarkan antarmuka lebih responsif dan integrasi perangkat lebih baik. Hasil pengujian menunjukkan fitur utama berfungsi dengan baik, meskipun masih terkendala koneksi internet. Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan integrasi AI dan penyimpanan sementara data agar sistem lebih adaptif dan efektif dalam pengelolaan irigasi pertanian.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem irigasi tetes berbasis website telah berhasil diterapkan guna mendukung pemantauan kondisi tanah dan lingkungan secara real-time serta otomatisasi penyiraman tanaman jagung. Sistem ini terbukti efisien dalam mengoptimalkan penggunaan air dan memberikan kemudahan kontrol melalui antarmuka yang responsif. Namun, terdapat beberapa kelemahan, seperti ketergantungan pada koneksi internet, tampilan website yang perlu dioptimalkan untuk perangkat mobile tertentu, serta pengaruh cuaca terhadap kinerja panel surya. Sebagai saran untuk penelitian selanjutnya, sistem dapat ditingkatkan dengan buffering data untuk mengatasi kendala koneksi, integrasi AI untuk prediksi irigasi, serta penambahan fitur notifikasi berbasis aplikasi mobile agar pengguna dapat menerima informasi lebih cepat. Pengembangan lebih lanjut diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan cakupan penggunaan sistem dalam sektor pertanian.

REFERENSI

- [1] M. Fiqriansyah *et al.*, *Teknologi Budidaya Tanaman Jagung (Zea mays) Dan Sorgum (Sorghum bicolor (L.) Moench)*. 2021.
- [2] I. M. Kristiyani, "Pengolahan Potensi Tanaman Jagung dan Peningkatan Produksi Pertanian Melalui Metode Hidroponik di Desa Jurangjero," *J. Atma Inovasia*, vol. 1, no. 5, pp. 570–575, 2021, doi: 10.24002/jai.v1i5.4509.
- [3] S. P. Desweni, S. U. Sentosa, and Idris, "Analisis Permintaan Dan Penawaran Jagung Di Indonesia (Studi Permintaan Jagung Untuk Pangan dan Input Industri Peternakan Unggas)," *J. Kaji. Ekon.*, vol. 3, no. 6, pp. 1–17, 2016, [Online]. Available: <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/ekonomi/article/view/5347>
- [4] Steven Witman, "Penerapan Metode Irigasi Tetes Guna Mendukung Efisiensi Penggunaan Air di Lahan Kering," *J. Trit.*, vol. 12, no. 1, pp. 20–28, 2021, doi: 10.47687/jt.v12i1.152.
- [5] R. J. Wibisana, "Unjuk Kerja Pemasangan Sistem Irigasi Tetes Pada Lahan Terbuka (Open Field)," *J. Penelit. Pertan. Tanam. Pangan*, vol. 2, no. 1, p. 1018, 2019.
- [6] F. Suryatini, Maimunah, and I. F. Fachri, "Sistem Akuisisi Data Suhu Dan Kelembaban Tanah Pada Irigasi Tetes Otomatis Berbasis Internet of Things," *Semin. Nas. Sains dan Teknol. 2018, Fak. Tek. Univ. Muhammadiyah Jakarta*, pp. 1–6, 2018, [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/3479>
- [7] M. A. Azzani, B. M. Basuki, and E. Noerhayati, "Sistem Kontrol Suhu dan Kelembaban Tanah Pada Irigasi Tetes Berbasis Internet of Things (IoT) Pada Tanaman Selada Merah," *Sci. ELECTRO*, vol. 16, no. 4, 2023.
- [8] L. Sutiarmo, A. Suyantohadi, D. Kastono, and A. P. Nugroho, "Aplikasi Sistem Monitoring Pertumbuhan Tanaman Berbasis Web Menggunakan Machine Vision," *Agritech*, vol. 31, no. 4, pp. 359–367, 2019.
- [9] V. Saputri and H. Mulyono, "Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Manajemen Pelaporan Data Hasil Panen Berbasis Web Pada Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Jambi," *J. Manaj. Sist. Inf.*,

- vol. 4, no. 2, p. 114, 2019, doi: 10.33998/jurnalmanajemensisteminformasi.2019.4.2.616.
- [10] S. Yudha, Y. Rahmanto, and S. Styawati, "Implementasi Teknologi Berbasis Web untuk Efisiensi Waktu Pencarian Lahan Parkir," *MALCOM Indones. J. Mach. Learn. Comput. Sci.*, vol. 4, no. 2, pp. 614–622, 2024, doi: 10.57152/malcom.v4i2.1269.
- [11] A. Rouf and W. Agustiono, "Literature Review : Pemafile:///C:/Users/LENOVO/Documents/kuliah/S 2/PKM/jamsi-269-id567-rahutomo-1961-1970.pdfnfaatan Sistem Informasi Cerdas Pertanian Berbasis Internet of Things (IoT)file:///C:/Users/LENOVO/Documents/kuliah/S 2/PKM/document.pdf".
- [12] M. R. R. Hasibuan, "Evaluasi Efisiensi Penggunaan Air Dalam Pertanian Berbasis Teknologi Irigasi Modern," 2023.
- [13] B. Etikasari, P. S. D. Puspitasari, and C. Huda, "Penerapan Smart Irigasi Tetes Dan Pembuatan Website Dot. Garden. Id Untuk Meningkatkan Produktivitas Dan Manajemen Penjualan Sayur Organik," *NaCosVi Polije Proc. Ser.*, pp. 239–247, 2022.
- [14] A. Suryaningrat, D. Kurnianto, and R. A. Rochmanto, "Sistem Monitoring Kelembaban Tanaman Cabai Rawit menggunakan Irigasi Tetes Gravitasi berbasis Internet Of Things (IoT)," *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, vol. 10, no. 3, p. 568, 2022.
- [15] M. R. R. Hasibuan, "Inovasi Teknologi Irigasi Dalam Meningkatkan Efisiensi Penggunaan Air Dalam Pertanian," 2023.
- [16] M. Wira and P. Dananjaya, "Rancang Bangun Aplikasi Produksi Pertanian & Perkebunan Berbasis Website Dengan Menggunakan," pp. 1–9.
- [17] A. Nurdiyanto, F. Badri, and B. M. Basuki, "Rancang Bangun Web Service Pada Model Sistem Irigasi Tetes Berbasis RAD (Rapid Application Development)," *Sci. ELECTRO*, vol. 16, no. 2, 2023.
- [18] G. Fajar, M. Minarto, and U. M. H. Tamyiz, "Rancang Bangun Sistem Irigasi Tetes dan Monitoring Kualitas Lahan Pertanian Tadah Hujan Berbasis Web," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 4, no. 4, pp. 1333–1342, 2023, doi: 10.47065/josh.v4i4.3899.
- [19] E. Anugrah, M. Hasbi, and M. P. Lukman, "Penerapan Sistem Monitoring Dan Kendali Pintar Untuk Tanaman Terung Berbasis Internet of Things Dengan Metode Penyiraman Irigasi Tetes," *J. Resist. (Rekayasa Sist. Komputer)*, vol. 4, no. 2, pp. 204–212, 2021.
- [20] A. G. Zainal, "Persepsi petani terhadap strategi komunikasi penyuluh dalam pemanfaatan media informasi di era digital," *J. Komun. Pembang.*, vol. 17, no. 2, pp. 216–226, 2019.
- [21] F. R. Saragih, "Sistem pengairan dan penghitungan jumlah penggunaan air di ladang pertanian melon berbasis Internet of Things," *Techno Xplore J. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 8, no. 2, pp. 77–88, 2023.
- [22] D. Y. Setyawan, L. Rosmalia, N. Nurfiana, and N. Nurjoko, "Perancangan Sistem Irigasi Tanaman dalam Greenhouse Berbasis Internet of Things (IoT)," *Tek. J. Ilm. Bid. Ilmu Rekayasa*, vol. 17, no. 1, pp. 101–108, 2023.
- [23] A. Rahmadi, Y. D. Fazlina, and M. Rusdi, "Penyusunan WebGIS Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) Menggunakan ArcGIS Online," *J. Ilm. Mhs. Pertan.*, vol. 8, no. 2, pp. 427–432, 2023.
- [24] M. Ridwan *et al.*, "Implementasi Si-Tani (Smart Irigasi Petani) Sebagai Inovasi Smart Farming 4.0 Untuk Pertanian Di Wilayah Pedesaan," *BUDIMAS J. Pengabd. Masy.*, vol. 5, no. 1, 2023.