

Rancang Bangun Sistem Irigasi Tetes dan Monitoring Kualitas Lahan Pertanian Tadah Hujan Berbasis Web

Ghilmifajar*, Minarto, Uus Muhamad Husni Tamyiz

Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Wastukencana Purwakarta, Purwakarta

Jalan Cikopak No.53, Mulyamekar, Kec. Babakancikao, Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat

Email: ^{1,*}ghilmifajar29@gmail.com, ²Minarto@wastukencana.ac.id, ³mrtamyiz@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: ghilmifajar29@gmail.com

Submitted: 21/07/2023; Accepted: 30/07/2023; Published: 31/07/2023

Abstrak—Dalam penelitian ini objek yang diteliti adalah lahan pertanian tadah hujan, pertanian jenis ini bergantung kepada air hujan sehingga diperlukan manajemen yang baik dalam mengatur sistem tanam untuk menghasilkan hasil yang optimal. Sistem irigasi tetes dapat digunakan saat musim kemarau tiba untuk menunjang kualitas kelembapan pada tanah dan monitoring kualitas tanah dilakukan untuk menentukan penanaman bibit tanaman jagung. Metode prototype digunakan dalam perancangan sistem irigasi tetes dan monitoring kualitas lahan pertanian. Perancangan sistem menggunakan metode prototype merupakan salah satu teknik perancangan perangkat lunak yang digunakan dalam perancangan aplikasi web. Aplikasi di rancang menggunakan bahasa pemrograman PHP dan framework yang digunakan adalah CodeIgniter (CI) maka dilakukan perancangan Unified Modelling Language (UML). Internet of Things menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler yang akan terhubung ke web. Hasil pengujian sensor selama 30 menit pada lahan kelembapan tanah dapat terjaga pada kelembapan 40-80% apabila irigasi tetes berjalan. Pada kondisi air di tangki habis dan irigasi tetes tidak berjalan maka kelembapan tanah akan menurun hingga 30%, nilai pH tanah berada pada nilai 6-7% dan nilai suhu berada pada angka 21-34 derajat celsius maka kualitas tanah layak untuk ditanami bibit jagung. Sistem Irigasi tetes dapat digunakan saat musim kemarau tiba untuk menjaga kondisi agar tanah tetap lembap dan monitoring lahan ini bermanfaat bagi petani dalam menentukan kondisi lahan yang baik untuk penanaman bibit jagung. Perancangan sistem dapat dikembangkan lagi dengan menambahkan sensor pada kontrol air dalam tabung irigasi tetes untuk mengukur banyak nya air yang digunakan.

Kata Kunci: Prototype; PHP; Framework; CodeIgniter; Unified Modelling Language; Internet of Things; NodeMCU; Mikrokontroler

Abstract—In this study the object studied was rainfed agricultural land, this type of agriculture depends on rainwater so good management is needed in managing the cropping system to produce optimal results. The drip irrigation system can be used when the dry season arrives to support the quality of moisture in the soil and soil quality monitoring is carried out to determine the planting of corn plant seeds. The prototype method is used in designing drip irrigation systems and monitoring the quality of agricultural land. System design using the prototype method is one of the software design techniques used in designing web applications. The application is designed using the PHP programming language and the framework used is CodeIgniter (CI), so the Unified Modeling Language (UML) is designed. Internet of Things uses NodeMCU ESP8266 as a microcontroller that will connect to the web. The results of the sensor test for 30 minutes on soil moisture can be maintained at 40-80% humidity when drip irrigation is running. When the water in the tank runs out and drip irrigation is not running, the soil moisture will decrease by 30%, the soil pH value is at a value of 6-7% and the temperature value is at 21-34 degrees Celsius, the soil quality is suitable for planting corn seeds. The drip irrigation system can be used when the dry season arrives to keep the soil moist and this land monitoring is useful for farmers in determining good land conditions for planting corn seeds. The system design can be further developed by adding sensors to the water control in the drip irrigation tube to measure the amount of water used.

Keywords: Prototype; PHP; Framework; CodeIgniter; Unified Modelling Language; Internet of Things; NodeMCU; Mikrokontroler

1. PENDAHULUAN

Internet of Things atau disingkat dengan IoT merupakan suatu konsep yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer. Internet of Things dapat juga dimanfaatkan dalam bidang pertanian untuk monitoring kualitas tanah dalam persiapan penanaman bibit tanaman jagung. Pemanfaatan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler yang terhubung ke jaringan internet digunakan untuk mengirimkan data sensor ke aplikasi web sehingga data dapat di monitoring [1].

Pemantauan kondisi tanah merupakan hal yang penting untuk menjaga kadar air dan pH yang sesuai. Pemantauan kondisi masih dilakukan secara manual oleh para petani, serta tidak diketahui berapa banyak air dan pH tanah yang dibutuhkan oleh tanaman. Kekurangan air ataupun pemberian air yang berlebihan pada tanaman juga memiliki dampak buruk pada pertumbuhannya [2]. Kendala terjadi saat para petani belum memperhatikan kualitas lahan, dari segi tanah dan air. Para petani tradisional rata-rata menggunakan ilmu perkiraan atau melihat para petani terdahulu dalam bercocok tanam. Ketika para petani akan melakukan penanaman bibit pada lahan pertanian tadah hujan, para petani tidak memperhatikan kualitas tanah pada lahan dengan pengukuran. Petani hanya menggunakan ilmu perkiraan dalam menentukan waktu penanaman dan bibit hanya akan ditanam pada musim hujan saja.

Dalam penelitian ini objek yang diteliti adalah lahan pertanian sawah tadah hujan yang merupakan salah satu jenis pertanian di Indonesia, pertanian jenis ini mengandalkan dan bergantung kepada air hujan sehingga

diperlukan manajemen yang baik dalam mengatur sistem tanam untuk menghasilkan hasil yang optimal. Kondisi suhu dan tanah perlu diperhatikan untuk menjaga kondisi tanaman tumbuh subur. Sangat perlu dilakukan pembacaan sensor untuk mendapatkan informasi kondisi tanah agar sistem irigasi tetes berjalan dengan baik karena pemberian air sesuai dengan kebutuhan tanah[3].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh Armanda Suryaningrat berjudul “Sistem Monitoring Kelembaban Tanaman Cabai Rawit menggunakan Irigasi Tetes Gravitasi berbasis Internet Of Things (IoT)” berisi tentang pembuatan Sistem monitoring tanaman cabai rawit menggunakan irigasi tetes gravitasi yang telah berhasil mengukur kelembaban tanah. Aplikasi yang dipakai untuk mengolah data dari sensor adalah Thingspeak. Untuk melakukan monitoring menggunakan aplikasi Android.[4]

Selanjutnya penelitian lainnya oleh Farmadi berjudul “Pengembangan Sistem Penyiraman Otomatis Tanaman Anthurium Berbasis IoT ” berisi tentang pembuatan sistem penyiraman tanaman anthurium otomatis berbasis IoT dan mengumpulkan data kelembaban tanah dan suhu tanaman anthurium dari sensor IoT yang terpasang. NodeMCU ESP8266, melakukan pembacaan sensor, lalu melakukan proses logika fuzzy, mengambil keputusan, dan mengirim data sensor ke Aplikasi ThingSpeak serta menampilkan informasi di LCD mengenai suhu dan kelembaban[5]

Pada penelitian lain oleh Prof. Mitul Sheth dan Prof. Pinal Rupani berjudul “Smart Gardening Automation using IoT With BLYNK App” berisi tentang Penelitian ini menunjukkan pemanfaatan NodeMCU Sebagai Sistem pintar. Sistem pintar ini memiliki sensor kelembaban, sensor ph dan sensor suhu yang akan menentukan NodeMCU menggerakkan pompa air. NodeMCU akan mengambil data yang akan ditransmisikan kepada modul Wi-Fi dari jarak jauh dan perangkat tersebut dikendalikan melalui Aplikasi Blynk.[6]

Pada penelitian lain oleh Muhammad Yusril Ihza tentang “Perancangan Sistem Controller Lighting and air conditioner di Unisla Dengan Konsep Internet Of Things (IoT) Berbasis Web” berisi tentang penelitian Sistem yang memungkinkan mengontrol Ac dan lampu secara jarak jauh dan realtime hanya melalui website yang menampilkan user interface yang mudah di gunakan. Adapun alur sistem kontrolnya adalah user dapat mengirim perintah dari sebuah web server dan di terima oleh modul wifi kemudian di eksekusi oleh wemos untuk menyalakan dan mematikan lampu atau ac sesuai perintah, selanjutnya disimpan dalam data json sebagai pertukaran datanya.[7]

Pada penelitian lain oleh Brigida Helvia Vien tentang “Sistem Monitoring pH Tanah, Suhu dan Kelembaban Tanah Pada Tanaman Jagung Berbasis Internet of Things (IOT)” berisi tentang Alat yang mampu mengukur kondisi pH tanah, suhu, dan kelembaban tanah dengan baik serta mendapatkan data perubahan kondisi pH tanah, suhu, dan kelembaban tanah. Hasil pengujian alat mendapatkan tingkat akurasi sangat baik. Tingkat akurasi rata-rata pH tanah, suhu, dan kelembaban tanah, berturut-turut sebesar 98,4835%, 98,925%, dan 98,63% dengan rata-rata error berturut-turut 1,5165%, 1,075%, dan 1,37%. Alat dapat memberikan notifikasi berupa bunyi apabila terdapat parameter (pH tanah, suhu, dan kelembaban tanah) yang tidak sesuai dengan kondisi ideal (pH tanah pada rentang 5,6 – 7,5, suhu pada rentang 23°C - 27°C, dan kelembaban tanah pada rentang 80% - 90%) tanah untuk tanaman jagung dan menampilkan notifikasi kondisi parameter yang tidak sesuai pada platform ANTARES[8].

Metode prototype digunakan dalam perancangan sistem irigasi tetes dan monitoring kualitas lahan pertanian Perancangan sistem menggunakan metode prototype merupakan salah satu teknik perancangan perangkat lunak yang digunakan dalam perancangan aplikasi web. Aplikasi di rancang menggunakan bahasa pemrograman PHP dan framework yang digunakan adalah CodeIgniter (CI) maka dilakukan perancangan Unified Modelling Language (UML). perancangan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler[9].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Adapun tahapan dalam penelitian yang dilakukan untuk melaksanakan pengembangan Rancang Bangun Sistem Irigasi Tetes dan Monitoring Lahan Pertanian Palawija. Berikut penjelasan tahapan penelitian yaitu :

1. Pengumpulan Data

Pada pengumpulan data penulisan menggunakan metode studi pustaka dengan mencari referensi pada perpustakaan, dan jurnal-jurnal penelitian sebelumnya pada internet. Melakukan observasi mengamati secara langsung sehingga dapat dilakukan identifikasi masalah, dan identifikasi solusi dari masalah.

2. Perancangan NodeMCU ESP8266

Dalam sistem yang dikembangkan, NodeMcu dimanfaatkan sebagai pengendali mikro untuk mengolah data dan menghubungkan perangkat keras dengan Smartphone Android melalui WiFi. Secara operasional, NodeMcu memproses data sensor kelembaban tanah berbasis nilai resistansi dari kedua ujung elektroda yang kemudian dikonversi oleh Analog to Digital Converter (ADC) pada nodeMcu. Data yang diproses NodeMcu ditampilkan pada Smartphone.

3. Perancangan Sistem dengan Metode Prototype

Perancangan sistem dengan metode prototype dibagi 5 tahapan yaitu :

- a. Communication

Pada tahapan ini dilakukan wawancara guna mengidentifikasi permasalahan-permasalahan yang ada, serta informasi-informasi lain yang diperlukan untuk membangaun system. Deskripsi permasalahan Serta dilakukan analisis sistem yang berjalan dan analisis sistem yang diusulkan dengan digambarkan melalui flowmap.

b. Quick Plan

Pada tahap ini ditentukan spesifikasi kebutuhan alat, kebutuhan hardware dan kebutuhan software yang menunjang dalam perancangan sistem ini.

c. Modeling Quick Design

Pada tahapan ini dilakukan perancangan menggunakan Unified Modeling Language (UML) diantara lain Use case diagram, activity diagram, sequence diagram dan class diagram. Serta dilakukan perancangan antarmuka yang digunakan sebagai komunikasi pengguna dengan sistem.

d. Contruction of Prototype

Pada tahap ini dilakukan membangun prototype.

e. Deployment Delivery & Feedback

Pada tahap ini dilakukan pengujian sistem yang dibangun dengan black box testing.

2.2 Landasan Teori

1. Irigasi Tetes

Salah satu teknik irigasi yang dapat menghemat pemakaian air adalah teknik irigasi tetes, kita juga bisa melakukan pemberian air irigasi dengan jalan meneteskan air ke pipa-pipa di sepanjang larikan tanaman yang disebut dengan sistem Drip Irrigation. Dalam sistem Drip Irrigation ini, pemberian air irigasi sekaligus dikombinasikan dengan penambahan nutrisi pada tanama[11].

2. Monitoring

Definisi yang diambil dari kamus umum bahasa Indonesianya, kata monitoring mempunyai arti mengikuti atau mengawasi [12]. Sistem monitoring merupakan suatu proses untuk mengumpulkan data dari berbagai sumber daya. Biasanya data yang dikumpulkan merupakan data yang real time.

3. Internet of Thing(IoT)

Internet of Things (IoT), merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan elektronik, dan benda fisik lainnya dengan menggunakan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan perangkat tersebut untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independent dan dapat dikendalikan dari jarak jauh [15]. Konsep internet of things mencakup 3 elemen utama yaitu: benda fisik atau nyata yangtelah diintegrasikan pada modul sensor, koneksiinternet, dan pusat data pada server untuk menyimpan data ataupun informasi dari aplikasi. Penggunaan benda yang terkoneksi keinternet akan menghimpun data yang kemudian terkumpul menjadi „big data“ untuk kemudian diolah, dianalisa baik oleh instansi pemerintah, perusahaan terkait, maupun instansi lain kemudian di dimanfaatkan bagi kepentingan masing-masing [16].

4. Arduino IDE

IDE itu merupakan kependekan dari Integrated Development Environment, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (Sketch) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama Bootlader yang berfungsi sebagai penengah antara compiler Arduino dengan mikrokontroler. Gambar 3 Logo Arduino Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut Wiring yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari software Processing yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino[17].

5. Modul NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah sebuah board elektronik yang berbasis chip ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (WiFi). Terdapat beberapa pin I/O sehingga dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi monitoring maupun controlling pada proyek IOT. NodeMCU ESP8266 dapat diprogram dengan compiler-nya Arduino, menggunakan Arduino IDE. Bentuk fisik dari NodeMCU ESP 8266, terdapat port USB (mini USB) sehingga akan memudahkan dalam pemrogramannya. NodeMCU ESP8266 merupakan modul turunan pengembangan dari modul platform IoT (Internet of Things) keluarga ESP8266 tipe ESP-12. Secara fungsi modul ini hampir menyerupai dengan platform modul arduino, tetapi yang membedakan yaitu dikhususkan untuk “Connected to Internet”[18].

6. Sensor Suhu LM35

Sensor jenis ini digunakan untuk mengukur suhu di suatu daerah. LM35 merupakan sensor suhu yang hasilnya cukup linier. LM35 tidak memerlukan kalibrasi eksternal ataupun timing khusus. Sensor ini mempunyai

karakteristik yang linear yaitu pada $+10.0 \text{ mV}/^{\circ}\text{C}$. Gambar IC LM35 dengan kemasan plastik terdapat pada Gambar 1. Sensor suhu LM35 langsung terkalibrasi mendeteksi suhu dalam derajat Celcius[19]. Berikut ini merupakan spesifikasi dari sensor suhu LM35 :

- a. Range deteksi -55°C sampai dengan $+150^{\circ}\text{C}$
- b. Dioperasikan pada tegangan 4 sampai dengan 30 VDC.

7. Soil Moisture Sensor

Soil Moisture Sensor adalah sensor yang digunakan dalam pengukuran kadar air tanah. Sensor ini digunakan dalam berkebun dan pertanian presisi. Deteksi tingkat kelembaban tanah adalah salah satu kuncinya aspek dalam mengontrol pertumbuhan tanaman[20]

8. pH Tanah

Kemampuan tanaman untuk melakukan proses penyerapan unsur hara dipengaruhi tingkat keasaman tanah atau pH. pH merupakan kependekan dari potential of hydrogen. pH tanah adalah suatu standar pengukuran tingkat keasaman atau kebasaan pada suatu tanah[9]. Sifat kimia tanah dapat dilihat dari nilai pH dan kandungan unsur hara yang terdapat di dalam tanah, dengan nilai pH optimum yaitu 7[21].

9. Web Server

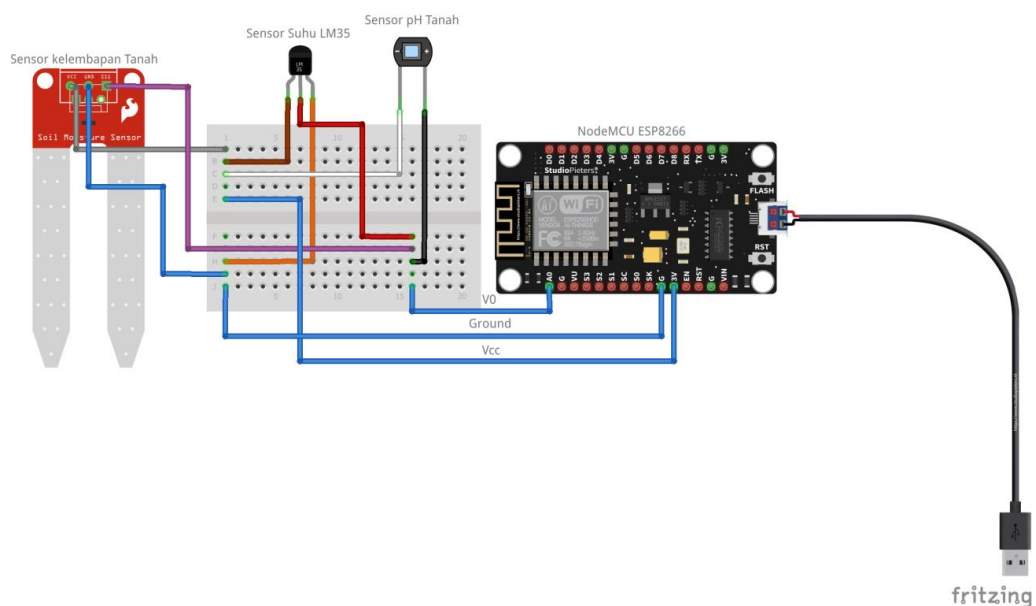
Web server adalah suatu program komputer yang mempunyai tanggung jawab atau tugas menerima permintaan HTTP dari komputer lain, yang dikenal dengan nama web browser dan melayani mereka dengan menyediakan respon HTTP berupa konten data, biasanya berupa halaman web yang terdiri dari dokumen HTML dan objek terkait seperti gambar dan lain-lain. Ada beberapa jenis software untuk membangun web server local atau localhost yang support sistem operasi windows diantaranya adalah WampServer, Appserv, XAMPP, PHP Triad atau Vertigo[22].

10. Metode Prototype

Metode prototype digunakan untuk merancang sistem irigasi tetes dan monitoring lahan pertanian. Metode prototype memberikan kesempatan untuk pengembang program dan objek penelitian untuk saling berinteraksi selama proses perancangan sistem (Sukanto & Shalahuddin, 2015). Sedangkan menurut Yurindra (2017) Metode prototype adalah suatu proses yang memungkinkan developer membuat sebuah model software, metode ini baik digunakan apabila client tidak bisa memberikan informasi yang maksimal mengenai kebutuhan yang diinginkan[23].

2.3 Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

Perangkat keras merupakan komponen yang sangat penting dalam merancang sebuah alat, tanpa adanya perangkat keras perancangan alat ini tidak dapat dilakukan karena semua proses yang dilakukan oleh sistem monitoring dan irigasi tetes tergantung pada perangkat keras yang digunakan. Berikut adalah komponen perangkat keras yang diperlukan dalam perancangan alat sistem monitoring dan irigasi tetes pada gambar di bawah ini.



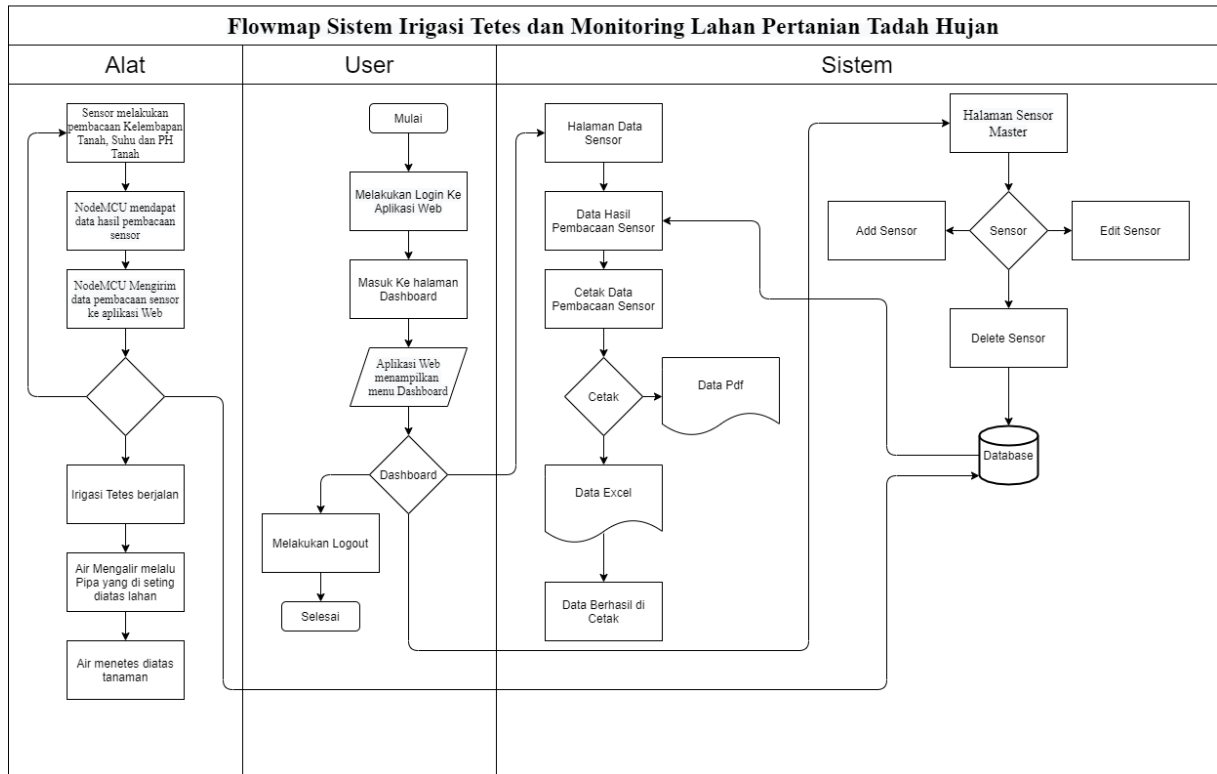
Gambar.1 Sistem Irigasi Tetes dan Monitoring

1. Sensor Kelembaban tanah terhubung ke NodeMCU dengan pin sensor A0 terhubung ke A0 , pin Vcc sensor terhubung ke 3.5v dan pin sensor Ground terhubung ke Ground .
2. Sensor pH tanah terhubung ke NodeMCU dengan pin ADC terhubung ke A0 dan pin Ground sensor terhubung ke Ground .

3. Sensor suhu terhubung ke NodeMCU dengan pin sensor out terhubung ke A0 , pin Positif sensor terhubung ke 3.5v dan pin sensor Negative terhubung ke Ground .

2.4 Flowmap Sistem

Berikut adalah flowmap sistem irigasi tetes dan monitoring lahan pertanian tadah hujan :



Gambar 2. Flowmap Sistem Irigasi Tetes dan Monitoring Lahan Pertanian Tadah Hujan

1. Alat
 - a. Sensor akan melakukan pembacaan kelembapan tanah, suhu dan pH tanah
 - b. NodeMCU mendapat data hasil pembacaan sensor
 - c. NodeMCU mengirimkan data pembacaan sensor ke aplikasi web
 - d. Data hasil pembacaan sensor akan tersimpan ke database
 - e. Irigasi tetes akan berjalan
 - f. Air dari tabung irigasi tetes akan mengalir melalui pipa yang diseting diatas lahan
 - f. Air keluar dari pipa lalu menetes diatas tanaman
2. User
 - a. User Melakukan login untuk dapat mengakses aplikasi web
 - b. Jika login berhasil maka user akan masuk ke halaman dashboard
 - c. Lalu aplikasi web akan menampilkan halaman dashboar yang berisi menu Data Master dan menu Data Sensor
 - d. Setelah mengakses aplikasi web maka user akan melakukan logout dan kembali ke halaman login
3. Sistem
 - a. Sistem menampilkan menu dashboard dan terdiri dari 2 menu yaitu menu Data Master dan menu Data Sensor
 - b. Menu Data Master digunakan untuk menambahkan sensor apa yang akan digunakan dengan melakukan seting id dan satuan agar sesuai dengan sensor yang digunakan. Pada menu Data Master juga dapat dilakukan edit dan delete.
 - c. Menu Data Sensor akan menampilkan data hasil deteksi sensor. Data dapat di cetak menjadi bentuk Excel Atau pun Pdf.

3.HASIL DAN PEMBAHASAN

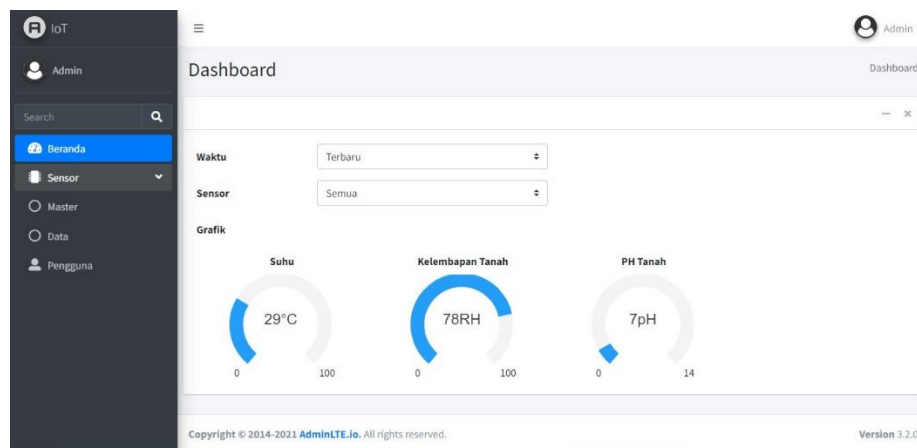
3.1 Hasil Tampilan Aplikasi

1. Tampilan Aplikasi Mobile Sistem



Gambar 3. Tampilan Aplikasi Mobile Sistem

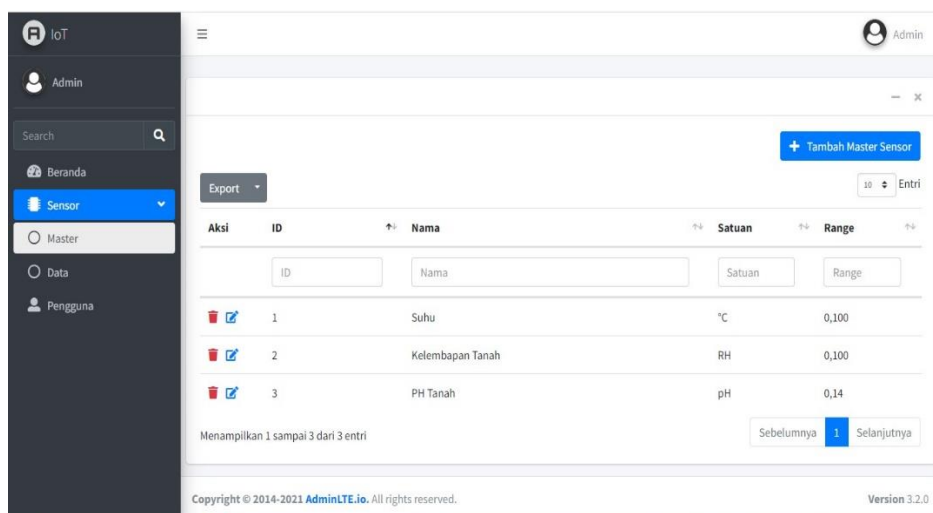
2. Tampilan Aplikasi Web Sistem



Gambar 4. Tampilan Aplikasi Web Sistem

Pada gambar diatas menampilkan dashboard sistem, dashboard sistem menampilkan data suhu, kelembapan tanah dan pH tanah hasil deteksi sensor secara realtime. Data menunjukan suhu 29 derajat celcius , kelembapan 78 RH dan 7pH untuk ph tanah. Data tersebut memberikan informasi bahwa lahan pertanian dapat ditanami bibit jagung.

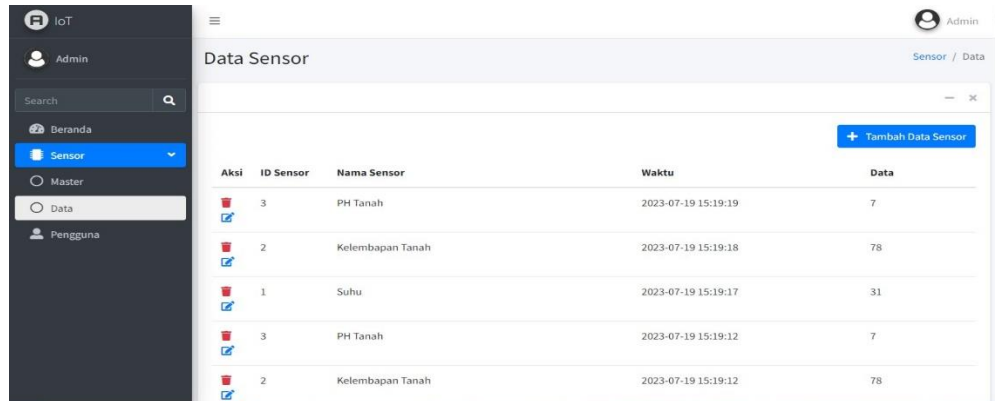
3. Tampilan Menu Data Master Pada Aplikasi Web



Gambar 5. Tampilan Menu Data Master

Pada gambar diatas menampilkan menu Sensor master yang menampilkan data sensor yang terhubung dengan aplikasi web. Pada menu ini juga dapat menambahkan sensor untuk dapat ditampilkan pada aplikasi web. Sensor yang datanya berhasil di tampilkan dapat dilihat yaitu sensor suhu, kelembapan tanah dan ph tanah.

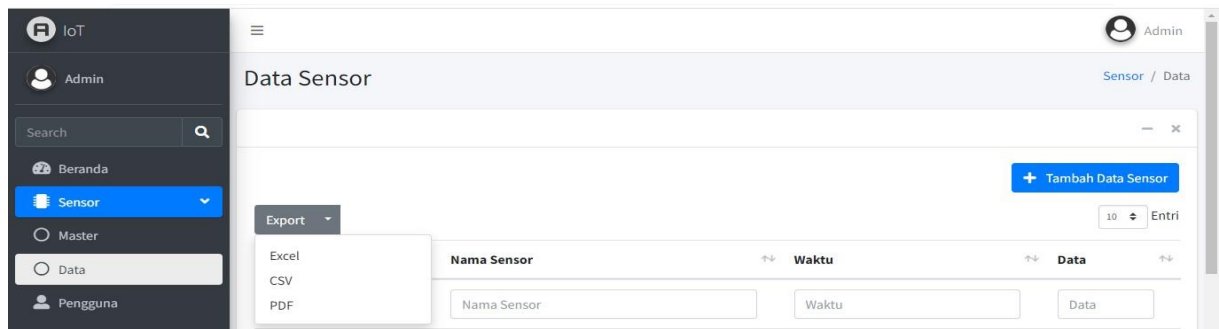
4. Tampilan Menu Data Sensor Pada Aplikasi Web



Gambar 6. Tampilan Menu Data Sensor

Pada gambar diatas aplikasi menampilkan menu Data Sensor dimana dapat dilihat data hasil pembacaan sensor masuk setiap 1 detik secara bergantian. Data yang pertama masuk yaitu data suhu kemudian data kelembapan tanah dan yang terakhir data ph tanah.

5. Tampilan Menu Data Sensor Pada Aplikasi Web



Gambar 7. Tampilan Menu Data Sensor

Pada gambar diatas aplikasi menampilkan menu data Sensor dimana data hasil pembacaan sensor dapat di cetak menjadi bentuk Excel, CSV dan PDF.

3.2 Pengujian Sensor

1. Sensor Suhu, Kelembapan dan pH

Pada gambar dibawah ini menampilkan sensor suhu, kelembapan dan pH tanah sedang melakukan pembacaan data.



Gambar 8. Sensor Suhu, Kelembapan dan pH

Hasil data deteksi sensor akan di monitoring melalui aplikasi web. Perlu penyesuaian data dalam persiapan penanaman bibit jika ingin tanaman tumbuh subur. Suhu, kelembapan dan pH perlu disesuaikan dengan Range dibawah ini :

Tabel 1. Range Acuan Kelembapan Tanah

Nilai Linguistik	Nilai
Kering (K)	<40%
Normal (N)	40%-80%
Lembap (L)	>80%

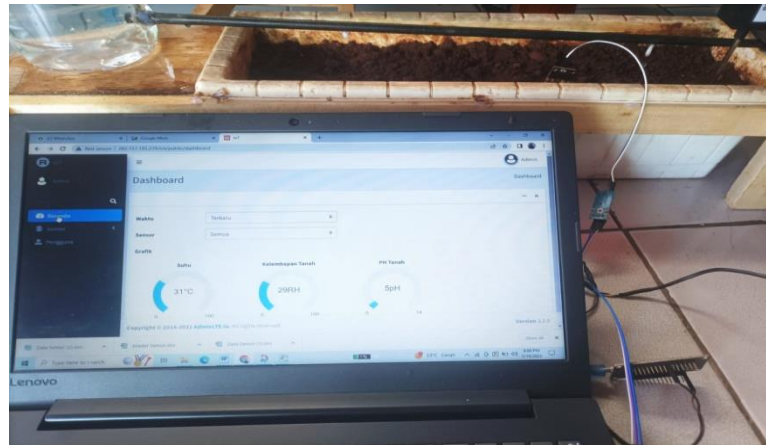
Tabel 2. Range Acuan Suhu

Nilai Linguistik	Nilai
Dingin (D)	<15°C
Sejuk (S)	15°C-19°C
Normal (N)	19°C-22°C
Hangat (H)	22°C-30°C
Panas (P)	>30°C

Tabel 3. Range Acuan pH

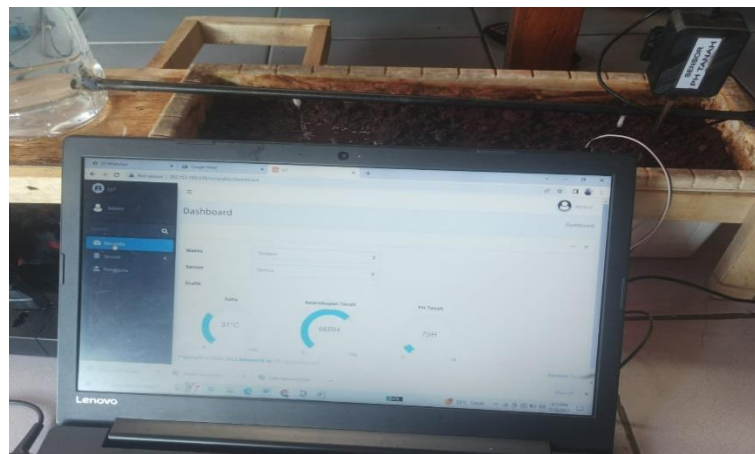
Nilai Linguistik	Nilai
Asam (A)	0-7%
Basa (B)	8-14%

2. Proses Pengujian Monitoring sensor pada lahan



Gambar 9. Monitoring sensor pada lahan

Pada Gambar diatas data kelembapan tanah menunjukan 29% pada aplikasi web. Maka perlu adanya penyesuaian kelembapan tanah agar kelembapan pada tanah sesuai dengan kebutuhan tanaman. Dimana nilai yang di perlukan untuk kelembapan adalah 40-80%. Untuk mencapai nilai 40-80, maka irigasi tetes akan berjalan untuk memenuhi kurangnya nilai kelembapan.



Gambar 10. Monitoring sensor pada lahan

Setelah Irigasi tetes sudah berjalan nilai kelembapan naik menjadi 66% artinya tanah sudah lembap sehingga dapat menutupi kurangnya nilai kelembapan tanah. Setelah melihat nilai kelembapan pada tanah, nilai suhu dan pH juga harus diperhatikan. nilai suhu yang baik untuk tanaman jagung bernilai 21-34 derajat celsius dengan nilai pH 6-7 pada posisi netral.

Hasil monitoring pada aplikasi web menunjukkan nilai suhu 31 derajat celsius, nilai kelembapan tanah 66% dan nilai pH tanah 7%. Jika melihat data hasil monitoring pada aplikasi web maka dapat dilakukan penanaman bibit jagung pada lahan pertanian tadah hujan.

3. Cetak Hasil Monitoring

Tabel 4. Hasil Cetak data Excel

Data Sensor			
ID Sensor	Nama Sensor	Waktu	Data
3	PH Tanah	2023-07-19 15:28:39	7
1	Suhu	2023-07-19 15:28:38	29
2	Kelembapan Tanah	2023-07-19 15:28:38	78
3	PH Tanah	2023-07-19 15:28:37	7
1	Suhu	2023-07-19 15:28:37	31
2	Kelembapan Tanah	2023-07-19 15:28:37	78
3	PH Tanah	2023-07-19 15:28:31	7
1	Suhu	2023-07-19 15:28:30	29
2	Kelembapan Tanah	2023-07-19 15:28:30	78
3	PH Tanah	2023-07-19 15:28:29	7
1	Suhu	2023-07-19 15:28:28	29

4. KESIMPULAN

Hasil pengujian sensor selama 30 menit pada lahan kelembaban tanah dapat terjaga pada kelembaban 40-80% apabila irigasi tetes berjalan. Pada kondisi air di tangki habis dan irigasi tetes tidak berjalan maka kelembapan tanah akan menurun hingga 29%, nilai pH tanah berada pada nilai 7% dan nilai suhu berada pada angka 31 derajat celsius maka kualitas tanah layak untuk ditanami bibit jagung. Sistem Irigasi tetes dapat digunakan saat musim kemarau tiba untuk menjaga kondisi agar tanah tetap lembap dan monitoring lahan ini bermanfaat bagi petani dalam menentukan kondisi lahan yang baik untuk penanaman bibit jagung. Perancangan sistem dapat dikembangkan lagi dengan menambahkan sensor pada kontrol air dalam tabung irigasi tetes untuk mengukur banyak nya air yang digunakan .

REFERENCES

- [1] H. Husdi and Y. Lasena, "Real Time Analisis Berbasis Internet Of Things Untuk Prediksi Iklim Lahan Pertanian," J. Media Inform. Budidarma, vol. 4, no. 3, pp. 834–840, 2020, [Online]. Available: <http://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/mib/article/view/2165>
- [2] A. Ulinuha, A. G. Riza, P. Studi, T. Elektro, and U. M. Surakarta, "SISTEM MONITORING DAN PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERBASIS," vol. 2, no. 1, pp. 26–31, 2021.
- [3] A. Yudhana, Sunardi, and A. Ikrom, "APLIKASI ANDROID UNTUK MONITORING KUALITAS LAHAN PERTANIAN," pp. 7–12, 2018.
- [4] 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, doi: 10.26760/elkomika.v10i3.568.
- [5] D. R. Zein, F. Hamami, and T. Mulyana, "Pengembangan Sistem Penyiraman Otomatis Tanaman Anthurium Berbasis IoT," J. Inf. Syst. Res., vol. 4, no. 1, pp. 103–110, 2022, doi: 10.47065/josh.v4i1.2301.
- [6] M. Sheth and P. Rupani, "Smart Gardening Automation using IoT with BLYNK App," Proc. Int. Conf. Trends Electron. Informatics, ICOEI 2019, vol. 2019-April, no. Icoei, pp. 266–270, 2019, doi: 10.1109/icoei.2019.8862591.
- [7] M. Y. Ihza, M. G. Rohman, and A. A. Bettaliyah, "Perancangan Sistem Controller Lighting and Air Conditioner Di Unisla Dengan Konsep Internet of Things (Iot) Berbasis Web," Gener. J., vol. 6, no. 1, pp. 37–44, 2022, doi: 10.29407/gj.v6i1.16295.
- [8] B. H. Vien, F. Hadary, and E. Yurisinthae, "Sistem Monitoring pH Tanah, Suhu dan Kelembaban Tanah pada Tanaman Jagung Berbasis Internet Of Things (IOT)," J. Tek. elektro, vol. 1, pp. 1–9, 2023.
- [9] B. N. Mohapatra, R. V. Jadhav, and K. S. Kharat, "A Prototype of Smart Agriculture System Using Internet of Thing Based on Blynk Application Platform," J. Electron. Electromed. Eng. Med. Informatics, vol. 4, no. 1, pp. 24–28, 2022, doi: 10.35882/jeeemi.v4i1.2.
- [10] P. D. Roger S. Pressman, Software Engineering A PRACTITIONER'S APPROACH. 2009. doi: 10.1145/336512.336521.
- [11] S. Nora, M. Yahya, M. Mariana, H. Herawaty, and E. Ramadhani, "Teknik Budidaya Melon Hidroponik dengan Sistem Irigasi Tetes (Drip Irrigation)," Agrium, vol. 23, no. 1, pp. 21–26, 2020, [Online]. Available: <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/agrium/article/view/5654>



- [12] M. G. Hernoko, S. Adi Wibowo, and N. Vendyansyah, “PENERAPAN IoT (Internet of Things) SMART PARKING SYSTEM DAN PENDETEKSI KEBAKARAN DENGAN FITUR MONITORING,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 261–267, 2021, doi: 10.36040/jati.v5i1.3281.
- [13] N. K. Mawardi, W. S. Ratri, and S. Widiatmi, “Analisis Kelayakan Usahatani Padi di Lahan Pertanian Sawah Tadah hujan di Desa Girikarto, Kecamatan Panggang, Kabupaten Gunungkidul,” *J. Pertan. Agros*, vol. 22, no. 2, pp. 205–210, 2020.
- [14] Audy and Zaini, “Analisis Kualitas Jagung Berbasis IoT dengan Penerapan Model SSD Mobilenet dan Histogram,” *J. Nas. Tek. Elektro dan Teknol. Inf.*, vol. 11, no. 2, pp. 79–87, 2022, doi: 10.22146/jnteti.v11i2.3434.
- [15] N. Nasution, M. Rizal, D. Setiawan, and M. A. Hasan, “IoT Dalam Agrobisnis Studi Kasus : Tanaman Selada Dalam Green House,” *It J. Res. Dev.*, vol. 4, no. 2, pp. 86–93, 2019, doi: 10.25299/itjrd.2020.vol4(2).3357.
- [16] D. Setiadi and M. N. Abdul Muhaemin, “PENERAPAN INTERNET OF THINGS (IoT) PADA SISTEM MONITORING IRIGASI (SMART IRIGASI),” *Infotronik J. Teknol. Inf. dan Elektron.*, vol. 3, no. 2, p. 95, 2018, doi: 10.32897/infotronik.2018.3.2.108.
- [17] D. Susilo, C. Sari, and G. W. Krisna, “Sistem Kendali Lampu Pada Smart Home Berbasis IOT (Internet of Things),” *ELECTRA Electr. Eng. Artic.*, vol. 2, no. 1, p. 23, 2021, doi: 10.25273/electra.v2i1.10504.
- [18] N. H. L. Dewi, M. F. Rohmah, and S. Zahara, “Prototype Smart Home Dengan Modul Nodemcu Esp8266 Berbasis Internet of Things (Iot),” *J. Tek. Inform.*, p. 3, 2019.
- [19] A. Jupri Berutu, A. Pranata, and M. Yetri, “Proses Sistem Irigasi Pada lahan Jagung Berbasis Arduino,” *J. Sist. Komput. Triguna Dharma (JURSIK TGD)*, vol. 1, no. 3, p. 81, 2022, doi: 10.53513/jursik.v1i3.5278.
- [20] R. Hermawan, “SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN HIAS OTOMATIS DENGAN METODE C4.5 BERBASIS IOT (Internet of Things),” no. April, pp. 1–15, 2021.
- [21] A. Fakhrezi, R. E. Saputra, and F. C. Hasibuan, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Unsur Hara , Kelembaban , PH Tanah Dan Suhu Udara Berbasis Iot Menggunakan Mikrokontroler ESP32,” *e-Proceeding Eng.*, vol. 10, no. 1, pp. 778–786, 2023.
- [22] D. Yusuf et al., “Implementasi Layanan Monitoring Fase Pertumbuhan Padi Varietas Unggul Berbasis Web dan Android Sebagai Sarana Peningkatan Mutu Layanan di UD Mitra Tani,” *Implementasi Layanan Monit. Fase Pertumbuhan Padi Var. Unggul Berbas. Web dan Android Sebagai Sarana Peningkatan Mutu Layanan di UD Mitra Tani*, vol. 7, no. 2, pp. 139–146, 2021.
- [23] P. R. Adinda, T. Komputer, and I. Pendahuluan, “RANCANG BANGUN PENUANGAN AIR MINUM OTOMATIS BERBASIS IoT MENGGUNAKAN METODE PROTOTYPING,” vol. 2, no. 9, pp. 1–12, 2022.