

SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS PADA TANAMAN BUAH NAGA BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

Lihana¹, Lalu Delsi Samsumar², Muh Nasirudin Karim

^{1, 2, 3} Universitas Teknologi Mataram, Lobar, NTB

lihana1204@gmail.com, samsumarld@utmmataram.ac.id, karimnasirudin@gmail.com

Received: 05-11- 2023

Revised: 20-12-2024

Approved: 30-12-2024

ABSTRACT

Penelitian ini mengembangkan sistem penyiraman otomatis berbasis Internet of Things (IoT) untuk tanaman buah naga, bertujuan meningkatkan efisiensi dan efektivitas perawatan tanaman. Sistem penyiraman yang efisien sangat penting untuk mendukung pertumbuhan buah naga, terutama di kondisi iklim yang bervariasi. Metode penelitian mencakup desain dan implementasi sistem menggunakan NodeMCU ESP32 sebagai mikrokontroler, sensor kelembaban tanah untuk mendeteksi kelembaban, serta pompa air otomatis. Data kelembaban tanah dikirim ke server melalui jaringan Wi-Fi, memungkinkan pemantauan dan pengendalian jarak jauh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem dapat mengontrol penyiraman secara otomatis berdasarkan data kelembaban tanah, dengan tingkat akurasi yang baik dan respons cepat terhadap perubahan kondisi tanah. Keunggulan dari sistem ini terletak pada kemampuannya mengurangi kebutuhan intervensi manual dan meningkatkan efisiensi penyiraman. Dengan fitur pengendalian jarak jauh, petani dan penghobi tanaman dapat lebih mudah mengelola kebutuhan air tanaman mereka. Penelitian ini juga membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut, seperti integrasi fitur tambahan yang dapat meningkatkan fungsionalitas sistem. Diharapkan, sistem ini memberikan solusi praktis dan efektif bagi para petani dan penghobi tanaman buah naga, menjawab tantangan dalam perawatan tanaman di era modern yang semakin bergantung pada teknologi.

Kata Kunci: Internet of Things (IoT), NodeMCU ESP32, Sensor Kelembaban Tanah

PENDAHULUAN

Lombok Utara, yang terletak di Nusa Tenggara Barat (NTB), memiliki luas wilayah yang mencapai 100% menurut data BPS. Sebagian besar penduduknya bermata pencaharian sebagai petani, dengan budidaya buah naga menjadi salah satu yang paling dominan. Pada tahun 2021, luas panen tanaman buah naga mencapai 6.000 hektar, menghasilkan 255,50 ton, dan pada tahun 2022 produksi meningkat menjadi 721,20 ton[1]. Hal ini menunjukkan bahwa buah naga memiliki nilai ekonomis tinggi, berpotensi meningkatkan penghasilan petani setempat.

Dengan perkembangan teknologi Internet of Things (IoT), banyak inovasi dalam pertanian cerdas mulai diterapkan, meskipun adopsinya di kalangan petani di Lombok Utara masih terbatas. Contohnya adalah prototipe alat penyiraman air dan nutrisi otomatis berbasis modul NodeMCU. Banyak petani di daerah lain, terutama di Pulau Jawa, telah mengadopsi teknologi ini, sementara sebagian besar petani di Lombok Utara masih menggunakan metode penyiraman konvensional. Metode tradisional ini memakan waktu dan tenaga, terutama untuk petani dengan banyak tanaman, sehingga tidak efisien dalam hal waktu dan biaya[2].

Untuk mengatasi masalah ini, adopsi teknologi IoT yang telah terbukti efektif di daerah lain menjadi solusi yang tepat. Dengan sistem penyiraman otomatis berbasis IoT[3], petani dapat mengurangi kerugian akibat penyiraman yang tidak efektif. Teknologi ini diharapkan dapat membantu petani dalam mengairi tanaman buah naga secara otomatis dan tepat waktu, sehingga kebutuhan air tanaman terpenuhi secara

merata. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Penyiraman Otomatis pada Tanaman Buah Naga Berbasis Internet of Things (IoT)[4].

(Amelia, Amnur, and Mooduto 2021) Dalam penelitiannya yang berjudul “Monitoring Suhu dan Kelembaban Tanah Serta Penyiraman Otomatis Buah Naga Berbasis AWS”. Metode penelitian yang digunakan dimulai dengan analisis kebutuhan, perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, implementasi, pengujian untuk memastikan bahwa sistem yang dibuat telah bekerja sesuai dengan fungsi yang diinginkan.

Tujuan penelitian ini digunakan untuk menghindari terjadinya pembusukan batang atau tanaman mati. Oleh karena itu tanaman ini membutuhkan penyiraman otomatis agar tanah senantiasa lembab. Hasil dari penelitian ini merupakan source code yang dibuat pada aplikasi Arduino IDE agar sensor dapat berkomunikasi dengan NodeMCU dan alat penyiraman dapat bekerja secara otomatis.

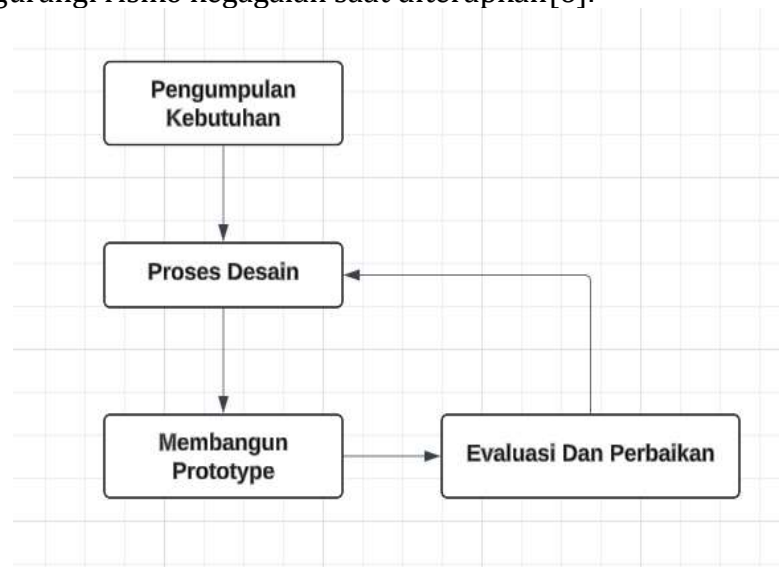
(Rizky Abdilah, Kusnadi 2021) Dalam penelitiannya yang berjudul “Prototype Alat Penyiraman Air dan Nutrisi Otomatis Pada Proses Pembentukan Buah Naga Dengan Modul Nodemcu”. Metode penelitian yang digunakan metode penelitian dan pengembangan sistem yang dikenal dengan istilah RAD (Rapid Application Development). Rapid Application Development (RAD) adalah sebuah proses perkembangan perangkat lunak sekuensial linier yang menekankan siklus perkembangan dalam waktu yang singkat. Dalam pengembangan sistem informasi normal, memerlukan waktu minimal 180 hari, namun dengan menggunakan metode RAD, sistem dapat diselesaikan dalam waktu 30-90 hari.

Tujuan dari penelitian ini untuk membuat sistem penyiraman otomatis dan sistem kendali untuk membantu proses pembentukan buah naga. Perakitan alat ini memanfaatkan sensor kelembaban dan real time clock (RTC) sebagai pengatur waktu penyiraman yang akan dikontrol oleh modul nodemcu sebagai microcontroller. Dengan ditunjang oleh sistem kendali melalui aplikasi telegram yang terhubung dengan microcontroller sehingga kita bisa mengendalikan alat tersebut dari jarak jauh dan meringankan pekerjaan proses pembentukan buah naga. Hasil pengujian dari perakitan alat ini ialah sebuah otomatisasi pada alat penyiraman air berdasarkan kelembaban tanah dan nutrisi berdasarkan waktu yang telah ditentukan dengan sistem kendali sebagai alat penunjang untuk mengendalikan alat dari jarak jauh[5].

METODE PENELITIAN

Secara umum metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode prototype. Metode prototype adalah pendekatan dalam pengembangan perangkat lunak yang berfokus pada pembuatan model awal dari sistem sebelum pengembangan penuh. Tujuan utama metode ini adalah untuk memberikan gambaran visual dan fungsional, sehingga pengembang dan pemangku kepentingan dapat memahami kebutuhan pengguna dengan lebih baik. Prosesnya dimulai dengan identifikasi kebutuhan melalui diskusi dengan pengguna, diikuti oleh pembuatan prototype yang mencakup antarmuka dan fungsi dasar. Prototype tersebut kemudian diuji oleh pengguna untuk mendapatkan umpan balik, yang digunakan untuk melakukan perbaikan dan pengembangan lebih lanjut. Proses ini diulang dalam beberapa iterasi, dengan setiap versi prototype yang lebih baik hingga sistem akhir siap dikembangkan. Keuntungan dari metode ini termasuk pemahaman yang lebih baik tentang kebutuhan pengguna, identifikasi masalah sejak dini, dan umpan balik langsung yang memastikan

kesesuaian sistem dengan harapan pengguna. Dengan demikian, metode prototipe merupakan strategi yang efektif untuk menghasilkan solusi perangkat lunak yang relevan dan mengurangi risiko kegagalan saat diterapkan[6].



Gambar 1 tahap penelitian metode prototipe

Berikut adalah langkah-langkah umum dalam metode prototipe:

- a. Identifikasi Kebutuhan (Pengumpulan Data): Langkah pertama melibatkan observasi terhadap lingkungan yang relevan. Dengan mengamati penggunaan sistem penyiraman tanaman konvensional dan interaksi petani dengan tanaman, peneliti dapat memahami tantangan yang dihadapi serta kebutuhan spesifik yang harus dipenuhi oleh prototipe yang akan dikembangkan.
- b. Desain Prototipe (Proses Desain): Berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan, langkah selanjutnya adalah merancang prototipe sistem penyiraman otomatis. Tujuannya adalah untuk menggambarkan interaksi antara sensor kelembaban dan komponen lainnya, serta bagaimana pengguna akan berinteraksi dengan sistem ini.
- c. Pengembangan Prototipe (Membangun Prototipe): Prototipe dikembangkan sesuai dengan desain yang telah dibuat. Fokus utama pada tahap ini adalah menciptakan model yang dapat menunjukkan fitur atau alur kerja dasar dari sistem penyiraman otomatis yang diusulkan.
- d. Evaluasi dan Pengujian: Pengujian dilakukan untuk memastikan semua fitur berfungsi dengan baik dan memenuhi kebutuhan yang ditetapkan. Evaluasi dilakukan untuk menilai performa, keandalan, dan keamanan sistem sebelum mempertimbangkan perbaikan atau pengembangan lebih lanjut.
- e. Perbaikan : Berdasarkan hasil evaluasi dan pengujian, peneliti melakukan perbaikan pada prototipe untuk meningkatkan kinerjanya dan mengatasi masalah yang ditemukan, sehingga prototipe mencapai standar yang diharapkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan system mendefinisikan kebutuhan system berupa input system, output system, proses yang dijalankan dalam system.

Kebutuhan yang digunakan dalam penelitian ini adalah

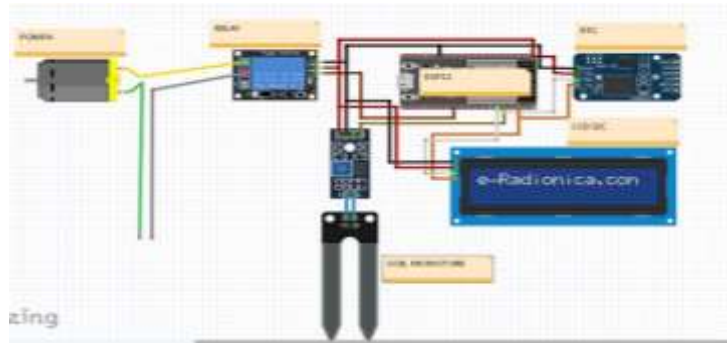
Tabel 1 alat yang dibutuhkan

No.	Nama Alat	Fungsi	Jumlah
1	NodeMCU ESP32	Mikrokontroler ini sudah memiliki modul WiFi yang terpasang di dalamnya, sehingga sangat membantu untuk mengembangkan arsitektur perangkat lunak <i>Internet of Things</i> .	1
2	Relay	Komponen listrik yang berfungsi sebagai Saklar	1
3	LCD 6x12	Untuk menampilkan output pada layer	1
4	RTC	Secara otomatis, RTC mampu menyimpan seluruh data waktu, hari, tanggal, bulan dan tahun	1
5	Kabel Jumper	Untuk menghubungkan berbagai komponen elektronik.	Sesuai Kebutuhan
6	Sensor Soil Moisture	Sensor soil moisture atau sensor kelembaban digunakan untuk mengukur kadar air dalam tanah	1
7	Pompa Air	Membuat proses pemindahan atau transfer air menjadi lebih mudah, cepat, ringan, serta efisien.	1
8	Selang	Selang air digunakan untuk mengalirkan air dari satu tempat ke tempat lain dengan aman dan efisien.	Sesuai kebutuhan

Table 2 bahan yang digunakan

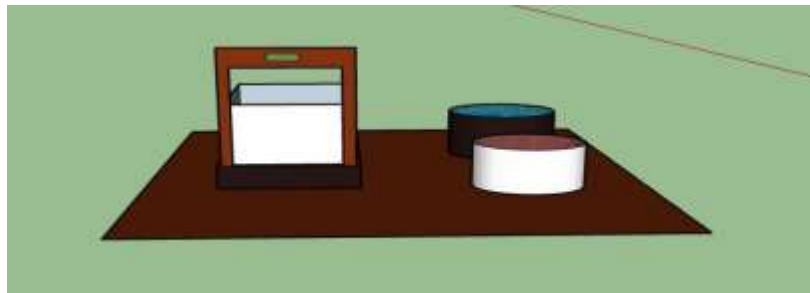
No.	Nama Alat	Fungsi	Jumlah
1	Laptop (Software Arduino IDE)	Untuk membuat program	1
2	Handphone (Software Blynk)	Untuk mengontrol perangkat dari jarak jauh	1

2. Desain Cepat



Gambar 2 Rangkaian perangkat keras

Pada gambar diatas, dilakukan perancangan perangkat keras dilakukan untuk desain visual sebelum system dirancang dalam bentuk fisik agar pin alat yang digunakan lebih mudah dibaca[7].



Gambar 3 desain 3D miniature

Gambar diatas adalah desain 3D miniature, fungsinya untuk model visual miniature irigasi tetes yang akan digunakan untuk keperluan penelitian sebelum diproduksi dalam bentuk fisik[8].

HASIL PENELITIAN SISTEM

Sistem akan diuji untuk memastikan alat berfungsi dengan baik , table dibawah ini menjelaskan hasil pengujian alat pada system[9].

Tabel 3 hasil pengujian system keseluruhan

No	Nama Perangkat	Fungsi	Hasil	Keterangan
1	NodeMCU ESP32	Sebagai wifi unyuk mengirim data ke aplikasi blynk	Ketika sensor soil moisture membaca kelembapan tanah maka akan mengirimkan notifikasi melalui aplikasi blynk	Berfungsi dengan baik
2	LCD	Untuk menampilkan teks yang telah dibuat pada program	Menampilkan isi teks sesuai yang di tentukan	Berfungsi dengan baik
3	Sensor Soil Moisture	Membaca kondisi kelembapan tanah pada tanaman buah naga	Sensor bekerja ketika ditancapkan ke tanah	Berfungsi dengan baik
4	RTC	Mengatur waktu	RTC mengatur waktu	Berfungsi

No	Nama Perangkat	Fungsi	Hasil	Keterangan
		penyiraman baik	penyiraman, jika waktu penyiraman tiba maka pompa menyala	dengan baik
5	Relay	Komponen listrik yang berfungsi sebagai saklar untuk mengalirkan alur listrik ke komponen lainnya	Relay menyalakan air ketika sensor soil moisture membaca kelembapan tanah sesuai yang di tentukan dan sensor RTC mengirim waktu penyiraman	Berfungsi dengan baik
6	Pompa air	Membuat proses pemindahan air atau mengalirkan air	Pompa menyala ketika sensor RTC mengirim waktu penyiraman	Berfungsi dengan baik

Pada table diatas menjelaskan hasil pengujian system secara keseluruhan komponen untuk melihat apakah system berfungsi dengan baik.



Gambar 4 tampilan diaplikasi blynk

Pada gambar diatas menjelaskan data presentase kelembapan tanah dan memiliki tombol manual untuk menghidupkan tampilan pada aplikasi blynk [7].

KESIMPULAN

Dengan adanya sistem penyiraman otomatis berbasis IoT ini, diharapkan dapat membantu petani atau penghobi tanaman dalam meningkatkan efisiensi penyiraman dan perawatan tanaman buah naga secara signifikan. Sistem ini tidak hanya memberikan solusi praktis dan efisien dalam hal penyiraman, tetapi juga memudahkan pengguna dalam memantau kondisi tanaman secara tepat waktu melalui perangkat yang terhubung, seperti smartphone atau komputer. Selain itu, sistem ini memungkinkan pengguna untuk mengatur dan menyesuaikan penyiraman sesuai dengan kebutuhan spesifik tanaman, mengurangi risiko penyiraman berlebihan atau kekurangan air. Dengan demikian, sistem ini menawarkan kemudahan, efisiensi, dan fleksibilitas yang lebih besar dalam perawatan tanaman, yang pada akhirnya dapat meningkatkan hasil dan kualitas tanaman buah naga. Disarankan agar pengguna secara rutin melakukan pengaturan dan penyesuaian penyiraman sesuai dengan kebutuhan spesifik tanaman guna mengurangi risiko penyiraman berlebihan atau kekurangan air.

Kemampuan sistem untuk mengontrol penyiraman dari jarak jauh memungkinkan respons cepat terhadap perubahan kondisi lingkungan, sehingga memastikan tanaman buah naga tetap dalam keadaan sehat dan optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. A. Wahid, J. Maulindar, dan A. I. Pradana, "Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Aglonema Berbasis IoT Menggunakan Blynk dan NodeMCU 32," *Innov. J. Soc. Sci. Res.*, vol. 3, no. 2, hal. 6265–6276, 2023.
- [2] R. Arbilah, K. Kusnadi, dan W. Ilham, "Prototype Alat Penyiraman Air dan Nutrisi Otomatis Pada Proses Pembenuhan Buah Naga Dengan Modul Nodemcu," *J. Autom. Comput. Inf. Syst.*, vol. 1, no. 1, hal. 8–18, 2021, doi: 10.47134/jacis.v1i1.2.
- [3] D. Pernandi dan B. Santoso, "Otomatisasi Penyiram Tanaman Buah Naga Berbasis Iot Menggunakan Energy Panel Surya (Studi Kasus: Suga Flora)," *OKTAL J. Ilmu Komput. dan Sci.*, vol. 2, no. 2, hal. 489–495, 2023.
- [4] M. Jefri, "Implementasi IoT Penyiraman Tanaman Sawi Menggunakan esp2866 dan Construct 2," *J. Portal Data*, vol. 2, no. 4, hal. 1–10, 2022, [Daring]. Tersedia pada:
<http://portaldata.org/index.php/portaldata/article/view/124%0Ahttp://portaldata.org/index.php/portaldata/article/download/124/113>
- [5] Zakwansyah, Effendi, dan S. Syuhada, "Implementasi Internet of Things Pada Sistem Kendali Lampu Rumah Menggunakan Telegram Messenger Bot Dan Board ESP," *J. J-Innovation*, vol. 12, no. 2, hal. 64, 2023.
- [6] P. Rahardjo, "Sistem Penyiraman Otomatis Menggunakan Rtc (Real Time Clock) Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560 Pada Tanaman Mangga Harum Manis Buleleng Bali," *J. SPEKTRUM*, vol. 8, no. 1, hal. 143, 2021, doi: 10.24843/spektrum.2021.v08.i01.p16.
- [7] D. S. Amelia, H. Amnur, dan H. A. M. Mooduto, "Monitoring Suhu dan Kelembaban Tanah Serta Penyiraman Otomatis Buah Naga Berbasis AWS," *JITSI J. Ilm. Teknol. Sist. Inf.*, vol. 2, no. 3, hal. 90–96, 2021, doi: 10.30630/jitsi.2.3.49.
- [8] Naufal Yaafi Aditama dan Sri Mulyati, "Pemantauan Penyiraman Tanaman Secara Otomatis Menggunakan NODEMCU ESP8266 Berbasis Web," *J. Ticom Technol. Inf. Commun.*, vol. 11, no. 1, hal. 68–74, 2022, doi: 10.70309/ticom.v11i1.77.
- [9] R. I. Yovani Eka Bahari1*, "Penyiraman Dan Monitoring Tanaman Otomatis Dengan Dht11 Dan Soil Moisture Sensor Berbasis Mikrokontroler Esp-8266," *Semin. Nas. Mhs. Fak. Teknol. Inf.*, no. September, hal. 1083–1092, 2022, [Daring]. Tersedia pada:
<https://senafiti.budiluhur.ac.id/index.php/senafiti/article/view/247%0Ahttps://senafiti.budiluhur.ac.id/index.php/senafiti/article/download/247/216>