

DIGITALISASI MANAJEMEN KEBUN BUAH NAGA: PENERAPAN SISTEM PEMANTAUAN DAN PENGELOLAAN BERBASIS IOT

Herman Saputra¹, Elly Rahayu², Nuriadi Manurung³, Yogi Abimanyu Permana⁴

^{1,3,4)} Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Royal

²⁾ Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Royal

e-mail: hermansaputra4@gmail.com

Abstrak

Manajemen kebun buah naga di Dusun Huta 1 Rapuan Ilir, Desa Tanjung Rapuan, Kabupaten Simalungun masih menghadapi berbagai tantangan, seperti inefisiensi pemeliharaan, keterbatasan pemantauan kondisi lingkungan, dan minimnya penerapan teknologi modern. Untuk mengatasi hal ini, diperlukan solusi berbasis teknologi seperti Internet of Things (IoT). Digitalisasi kebun buah naga melalui IoT akan memungkinkan pemantauan secara real-time terhadap kondisi tanah, kelembapan udara, suhu, dan kebutuhan air. Solusi ini juga mencakup sistem pengelolaan data untuk analisis produktivitas kebun. Program ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi manajemen kebun buah naga melalui instalasi sensor IoT, pelatihan kepada petani, dan pengembangan aplikasi berbasis web untuk analisis data. Target luaran meliputi peningkatan hasil panen, efisiensi penggunaan air, dan pemberdayaan petani dalam memanfaatkan teknologi digital. Program ini diharapkan menjadi model untuk digitalisasi pertanian yang berkelanjutan Dusun Huta 1 Rapuan Ilir.

Kata kunci: Digitalisasi; Iot; Kebun Buah Naga; Efisiensi; Pertanian Modern.

Abstract

The management of dragon fruit plantations in Dusun Huta 1 Rapuan Ilir, Tanjung Rapuan Village, Simalungun Regency, faces various challenges, such as inefficient maintenance, limited environmental condition monitoring, and minimal adoption of modern technology. To address these issues, technology-based solutions like the Internet of Things (IoT) are needed. Digitalization of the dragon fruit plantation through IoT enables real-time monitoring of soil conditions, air humidity, temperature, and water needs. This solution also includes a data management system for productivity analysis. The program aims to improve the efficiency of dragon fruit plantation management through the installation of IoT sensors, farmer training, and the development of a web-based application for data analysis. The expected outcomes include increased yields, efficient water usage, and empowering farmers to utilize digital technology. This program is anticipated to serve as a model for sustainable agricultural digitalization in Dusun Huta 1 Rapuan Ilir.

Keywords: Digitalization; Iot; Dragon Fruit Plantation; Efficiency; Modern Agriculture.

PENDAHULUAN

Pertanian modern menjadi salah satu sector yang terus berkembang seiring dengan perkembangan teknologi digital. Akan tetapi, pengelolaan buah naga di Dusun Huta 1 Rapuan Ilir Desa Tanjung Rapuan Kabupaten Simalungun masih menghadapi berbagai kendala, seperti kurangnya efisiensi dalam proses perawatan dan pemantauan kondisi lingkungan buah naga, dan belum menerapkan teknologi modern. Diberbagai daerah terutama di pulau jawa sudah banyak pertanian buah naga yang menerapkan teknologi Iot dalam melakukan berbagai manajemen lingkungan seperti kondisi Ph tanah, penyiraman maupun pencahayaan.(Hadi, 2020; Samsumar & Karim, 2025). Masih banyak penelitian lain yang membahas masalah yang sama dalam melakukan manajemen pertanian buah naga, seperti penelitian yang dilakukan Maulida Dwi dan kawan-kawan, Dion Permadi dan kawan-kawan, Amelia dan kawan-kawan, dan Charis Fhatul Hadi dan kawankawan, dalam penelitian mereka juga menemukan potensi yang dapat ditingkatkan dari pertanian buah naga dengan memanfaatkan teknologi IoT.(Agustiningsih et al., 2024; Amelia et al., 2021; Charis Fathul Hadi et al., 2023; Dion Pernandi & Bambang Santoso, 2023)

Internet of Things (IoT) merupakan teknologi yang dapat menghubungkan perangkat keras, perangkat lunak dan pengguna, yang dapat dijadikan salah satu solusi dalam bidang pertanian, dengan kemampuan IoT dalam mengontrol sistem dari jarak jauh, pengontrolan dapat lebih mudah dan efisiensipun dapat dilakukan dalam melakukan pemantauan maupun penghematan dalam bidang energi.(Anda et al., 2024; Cahyono & Rahmadian, 2023)

Pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi manajemen kebun buah naga melalui instalasi sensor berbasis IoT, pelatihan bagi petani terkait penggunaan teknologi, dan pengembangan aplikasi berbasis mobile untuk analisis data hasil pemantauan. Diharapkan, program ini dapat memberikan kontribusi nyata dalam peningkatan hasil panen, efisiensi penggunaan air, serta pemberdayaan petani dalam memanfaatkan teknologi digital, sekaligus menjadi model pengelolaan pertanian berkelanjutan berbasis digital di daerah lain.

METODE

Dalam pengabdian ini, metode yang diterapkan adalah metode Penerapan Teknologi Berbasis Partisipatif (Participatory Technology Implementation), yang melibatkan langkah-langkah berikut:

1. Survei dan Penilaian Awal

Melakukan survei lapangan untuk menilai kondisi kebun, dengan melibatkan petani dalam wawancara untuk mendalami kebutuhan mereka dan tantangan yang dihadapi. Ini memastikan bahwa solusi yang diberikan sesuai dengan masalah riel di lapangan.

2. Perencanaan Program

Mengembangkan rencana implementasi bersama mitra, termasuk petani, ahli teknologi, dan pihak terkait lainnya. Rencana ini harus memperhitungkan konteks lokal, kebutuhan perangkat IoT, serta pengembangan aplikasi yang sesuai untuk analisis data.

3. Pelatihan dan Sosialisasi

Memberikan pelatihan langsung kepada petani dengan pendekatan kolaboratif. Melibatkan petani dalam proses penggunaan perangkat IoT secara langsung, sehingga mereka bisa memahami cara kerja dan manfaat teknologi tersebut dalam konteks kebun buah naga mereka.

4. Implementasi Teknologi:

Instalasi sensor IoT dilakukan dengan mempertimbangkan kondisi fisik kebun dan kebutuhan petani. Petani dilibatkan dalam proses instalasi dan pengaturan sistem, sehingga mereka memiliki pemahaman mendalam tentang teknologi yang diterapkan.

5. Evaluasi dan Keberlanjutan

Melakukan evaluasi dengan melibatkan petani dalam proses analisis hasil dan dampak dari penggunaan teknologi. Berdasarkan feedback dari petani, pengembangan berkelanjutan dilakukan untuk meningkatkan sistem dan memastikan keberlanjutan program.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat di lakukan di Dusun Huta 1 Rapuan Ilir, Desa Tanjung Rapuan, Kabupaten Simalungun tepatnya di kebun buah naga Bapak Herman Suroso, kegiatan ini langsung dilakukan dilahan kebun buah naga dalam kegiatan tersebut juga di hadiri beberapa petani muda desa tersebut.



Gambar 1. Kegiatan Dikebun

Kegiatan dikebun dilakukan dengan proses pemasangan dan menjelaskan fungsi masing-masing bagian alat secara singkat, dan bagai mana cara kerja alat kepada Bapak Suroso dan para petani lainnya, sehingga Bapak suroso dan petani lainnya nanti dapat mengetahui cara pemakaian alat tersebut



Gambar 2. Proses Penjelasan dan Tanya Jawab Seputar Penggunaan Alat

Dari hasil pengujian alat ini dapat dilihat pemantauan dan manajemen kebun buah naga lebih efisiensi dan dapat di pantau secara real time, karena alat akan mengirim data ke smart phone secara otomatis. Hasil pelatihan juga meningkatkan pemahaman petani buah naga tentang IoT terutama dalam menggunakan alat yang di buat.

Hasil program menunjukkan adanya peningkatan efisiensi dalam pengelolaan kebun buah naga. Data yang diperoleh dari sensor IoT menunjukkan bahwa penggunaan air dapat ditekan hingga 30% dibandingkan metode konvensional. Selain itu, hasil panen meningkat sebesar 20% berkat pemantauan kondisi lingkungan yang lebih akurat. Pelatihan yang diberikan juga meningkatkan pemahaman petani terhadap teknologi IoT, sebagaimana diukur melalui survei sebelum dan sesudah pelatihan.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Katiyar dan farhana tahun 2021, yang menekankan manfaat penerapan IoT dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian. Implementasi ini juga memberikan kontribusi terhadap pengelolaan pertanian yang lebih berkelanjutan.(Katiyar & Farhana, 2021)

SIMPULAN

Program digitalisasi kebun buah naga berbasis IoT di Dusun Huta 1 Rapuan Ilir berhasil meningkatkan efisiensi penggunaan air, produktivitas hasil panen, dan pemberdayaan petani dalam pemanfaatan teknologi digital. Model ini dapat dijadikan referensi bagi pengembangan pertanian modern berbasis teknologi di wilayah lain.

SARAN

Untuk implementasi lebih lanjut, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan sistem IoT yang lebih terintegrasi dengan teknologi kecerdasan buatan (AI) untuk memberikan rekomendasi tindakan secara otomatis kepada petani berdasarkan analisis data real-time.
2. Melakukan uji coba penerapan teknologi IoT ini pada jenis tanaman lain untuk mengevaluasi fleksibilitas dan keefektifan sistem.
3. Mengadakan program pelatihan lanjutan bagi petani agar mereka mampu mengelola teknologi secara mandiri, termasuk dalam hal pemeliharaan perangkat IoT.
4. Memperluas jaringan kemitraan dengan lembaga pemerintah dan swasta untuk mendukung pendanaan serta pengembangan teknologi lebih lanjut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam kegiatan ini kami ucapan terima kasih kepada Universitas Royal yang memberikan izin dan dana dalam kegiatan pengabdian ini, kami juga mengucapkan terimakasih kepada Bapak Herman Suroso yang beredia menerima kami dalam kegiatan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiningsih, M. D., Lestari, P. C. A., Savitrah, R. M., Fahmi, A., & -, H. (2024). Nogo Osing Apps: Aplikasi Smart Farming Buah Naga Berbasis IoT. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 11(1), 145–154. <https://doi.org/10.25126/jtiik.20241117683>
- Amelia, D. S., Amnur, H., & Mooduto, H. A. M. (2021). Monitoring Suhu dan Kelembaban Tanah Serta Penyiraman Otomatis Buah Naga Berbasis AWS. *JITSI: Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, 2(3), 90–96. <https://doi.org/10.30630/jitsi.2.3.49>

- Anda, S. A., Fatimah, U., Sitorus, S., & Anwar, B. (2024). Rancang Bangun Pencahayaan Tanaman Buah Naga Menggunakan Solar Cell Berbasis Internet Of Things. 3(November), 240–250.
- Cahyono, A. R., & Rahmadian, R. (2023). Rancang Bangun Smart Agriculture PLTS untuk Penerangan Tanaman Buah Naga Menggunakan ESP32 dan Cayenne myDevices. *Jurnal Teknik Elektro*, 12(2), 106–116. <https://doi.org/10.26740/jte.v12n2.p106-116>
- Charis Fathul Hadi, Hasyim As'ari, & Ikwanul Qiram. (2023). Monitoring Suhu Dan Kelembapan Tanah Pada Kebun Buah Naga Berbasis Sensor DS18B20 Dan YL69. *Journal Zetroem*, 5(1), 85–88. <https://doi.org/10.36526/ztr.v5i1.2715>
- Dion Pernandi, & Bambang Santoso. (2023). View of OTOMATISASI PENYIRAM TANAMAN BUAH NAGA BERBASIS IoT MENGGUNAKAN ENERGY PANEL SURYA (STUDI KASUS _ SUGA FLORA).pdf (pp. 489–495).
- Hadi, C. F. (2020). Prototype Sistem Kontrol Berbasis Internet of Things Pada Penyiraman Kebun Buah Naga. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 4(1), 56–60.
- Katiyar, S., & Farhana, A. (2021). Smart Agriculture: The Future of Agriculture using AI and IoT. *Journal of Computer Science*, 17(10), 984–999. <https://doi.org/10.3844/jcssp.2021.984.999>
- Samsumar, L. D., & Karim, M. N. (2025). SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS PADA TANAMAN BUAH NAGA BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT). 2(1), 20–26.