

Pemanfaatan Aplikasi Sensor Cerdas Untuk Monitoring Produksi Tanaman Sayuran di Greenhouse

Sudirman Sudirman^{a,1,*}, Karina Wahyuni^{a,2}, Novita Sari^{a,3}

^a Universitas Bosowa, Jl. Urip Sumoharjo Km 4, Makassar, 9023, Indonesia

¹ sudirman.dymand@universitasbosowa.ac.id; ²karinawahyuni102@gmail.com;

³novi23agtas@gmail.com

*corresponding author

Abstract

Utilization of smart sensor applications for monitoring vegetable crops in greenhouses can provide convenience in monitoring environmental conditions in greenhouses, improve productivity and quality of vegetable crops, and reduce the efficient use of resources. Smart sensor applications are systems consisting of multiple sensors that can measure environmental parameters such as temperature, humidity, light, and soil quality. The data generated by the sensor can then be transmitted to a monitoring application on a computer or mobile device. By using a smart sensor application, farmers can automatically monitor temperature, humidity and light intensity in the greenhouse without having to go to the greenhouse. Sensor apps can also help farmers automate watering, measure water levels, and monitor how long it takes for plants to grow. Using sensor applications can make it easier for farmers to monitor crops for pests and diseases, as well as how long it takes to harvest vegetables in Greenhouses.

Keywords: *Greenhouse, smart sensor, environment, temperature, humidity, light, light intensity, monitor, harvest, vegetables.*

Abstrak

Pemanfaatan aplikasi sensor cerdas untuk monitoring tanaman sayuran di greenhouse dapat memberikan kemudahan dalam memantau kondisi lingkungan di dalam greenhouse, memperbaiki produktivitas dan kualitas tanaman sayuran, serta mengurangi penggunaan sumber daya secara efisien. Aplikasi sensor cerdas adalah sistem yang terdiri dari beberapa sensor yang dapat mengukur parameter lingkungan seperti suhu, kelembaban, cahaya, dan kualitas tanah. Data yang dihasilkan oleh sensor tersebut kemudian dapat ditransmisikan ke aplikasi monitoring di komputer atau perangkat mobile. Dengan menggunakan aplikasi sensor cerdas, petani dapat secara otomatis memantau suhu, kelembapan, dan intensitas cahaya di greenhouse tanpa harus pergi ke greenhouse. Aplikasi sensor juga dapat membantu petani mengotomatiskan penyiraman, mengukur ketinggian air, dan memantau berapa lama waktu yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh. Menggunakan aplikasi sensor dapat memudahkan petani untuk memantau tanaman dari hama dan penyakit, serta berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk memanen sayuran di Greenhouse

Kata Kunci: Greenhouse, sensor cerdas, lingkungan, suhu, kelembaban, cahaya, intensitas cahaya, memantau, memanen, sayuran.

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu Negara Agraris, karena mayoritas penduduk Indonesia bekerja di sektor pertanian [1]. Pertanian mempunyai peranan penting untuk memenuhi kebutuhan penduduk yang semakin hari semakin meningkat [2]. Tetapi ketersediaan lahan yang terbatas dan tidak tersedianya produk pertanian sepanjang waktu membuat persediaan produk pertanian tidak dapat memenuhi kebutuhan penduduk. Selain itu, produk pertanian local memiliki kualitas dibawah standar industry pangan. Sehingga diperlukan impor produk pertanian untuk memenuhi kebutuhan penduduk. Perkembangan teknologi digital yang serba modern di Indonesia menuntut masyarakat untuk lebih cenderung mengikuti proses perkembangannya dan beradaptasi guna menuju masyarakat yang kreatif, inovatif, dan mandiri serta mampu memanfaatkan iptek dan sumberdaya system untuk menghasilkan produk berdaya saing tinggi[3]. Pertanian modern saat ini semakin mengadopsi teknologi sensor cerdas untuk meningkatkan efisiensi dan produktifitas. Berbagai teknologi modern dibidang pertanian dikembangkan untuk menunjang kebutuhan masyarakat yang semakin meningkat salah satunya adalah teknologi Greenhouse. Di dalam greenhouse petani dapat menanam suatu jenis sayuran hortikultura tanpa mempertimbangkan perubahan musim[4]. Greenhouse merupakan lokasi yang ideal

untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman pangan, tanaman buah, dan tanaman hortikultura. Selain itu, keberadaan greenhouse juga membantu mencegah serangan hama dan penyakit yang sering mengganggu tanaman. Keadaan ini berbeda dengan tanaman yang tumbuh di luar greenhouse. Tanaman yang dibudidaya tanpa perlindungan akan mudah terserang penyakit dan hama[5]. Di Indonesia, berbagai kalangan seperti mahasiswa, peneliti, pengusaha, dan praktisi bidang pertanian telah aktif mengembangkan greenhouse untuk berbagai tujuan. Penggunaan greenhouse dilakukan untuk melakukan penelitian dan percobaan dalam hal budidaya tanaman, pemupukan, ketahanan terhadap hama dan penyakit, kultur jaringan, persilangan atau pemuliaan tanaman, hidroponik, serta penanaman tanaman di luar musim.

Greenhouse menjadi tempat yang ideal untuk penggunaan teknologi sensor cerdas dalam memonitor produksi tanaman sayuran[6]. Aplikasi sensor cerdas pada greenhouse dapat memberikan informasi yang akurat dan real-time mengenai kondisi lingkungan tumbuh, seperti pengaturan suhu, kelembaban udara, cahaya, dan nutrisi yang sesuai. Hal ini dapat membantu petani dalam mengambil keputusan yang tepat dan meningkatkan kualitas serta kuantitas produksi. Greenhouse atau rumah kaca merupakan salah satu teknologi pertanian

modern yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan pasar yang semakin meningkat terhadap hasil produksi pertanian.

Salah satu faktor penting dalam budidaya tanaman di greenhouse adalah penggunaan teknologi sensor cerdas untuk memantau dan mengontrol lingkungan tumbuh tanaman secara real-time. Teknologi sensor cerdas ini memungkinkan petani untuk memperoleh data lingkungan tumbuh tanaman dengan akurasi tinggi dan secara real-time, sehingga petani dapat mengambil keputusan yang tepat dalam pengelolaan lingkungan tumbuh tanaman. Penerapan teknologi sensor cerdas untuk monitoring tanaman sayuran di greenhouse memiliki banyak manfaat, antara lain dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air dan energi, mengurangi biaya operasional, meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil tanaman, serta mengurangi penggunaan bahan kimia yang berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan manusia.

2. METODE PENELITIAN

Berikut adalah metode algoritma sensor dan aktuator untuk pemanfaatan aplikasi sensor cerdas untuk monitoring tanaman sayuran di greenhouse[7]:

1. Sensori:

a. Sensor suhu dan kelembaban udara untuk memantau kondisi lingkungan di dalam greenhouse. Sensor ini akan mengirimkan data ke sistem kontrol untuk menyesuaikan suhu dan kelembaban di dalam greenhouse.

b. Sensor cahaya untuk memonitor intensitas cahaya di dalam greenhouse. Data dari sensor ini akan membantu untuk menentukan waktu optimal untuk menghidupkan lampu dan menyesuaikan pengaturan cahaya di dalam greenhouse.

c. Sensor tanah untuk memantau kelembaban tanah dan pH di sekitar akar tanaman. Data dari sensor ini akan digunakan untuk memastikan bahwa tanaman mendapatkan jumlah air dan nutrisi yang tepat.

d. Sensor CO₂ untuk memantau kadar CO₂ di dalam greenhouse. Data dari sensor ini akan digunakan untuk mengoptimalkan pertumbuhan tanaman dan meningkatkan produktivitas.

2. Aktuator:

a. Sistem penyiraman otomatis untuk memberikan air yang cukup kepada tanaman. Sistem ini akan diaktifkan ketika sensor tanah mendeteksi kelembaban yang rendah di sekitar akar tanaman.

b. Sistem pencahayaan otomatis untuk menyediakan cahaya yang cukup kepada tanaman. Sistem ini akan diaktifkan ketika sensor cahaya mendeteksi intensitas cahaya yang rendah di dalam greenhouse.

c. Sistem kontrol iklim otomatis untuk menjaga suhu dan kelembaban yang tepat di dalam greenhouse. Sistem ini akan diaktifkan ketika sensor suhu dan kelembaban mendeteksi kondisi yang tidak ideal.

d. Sistem ventilasi otomatis untuk menjaga kadar CO₂ yang seimbang di dalam

greenhouse. Sistem ini akan diaktifkan ketika sensor CO₂ mendeteksi kadar CO₂ yang tinggi di dalam greenhouse.

Dalam sistem ini, data dari sensor akan terus dimonitor oleh sistem kontrol, dan tindakan otomatis akan diambil oleh aktuator untuk memastikan kondisi lingkungan yang ideal bagi tanaman. Dengan demikian, aplikasi sensor cerdas dapat membantu meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam bercocok tanam di greenhouse.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemanfaatan aplikasi sensor cerdas untuk monitoring tanaman sayuran di Greenhouse dapat memberikan hasil yang signifikan dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi bercocok tanam[8]. Beberapa hasil yang dapat dicapai melalui pemanfaatan aplikasi sensor cerdas antara lain; peningkatan produktivitas, penghemat biaya, pengurangan resiko, peningkatan kualitas hasil panen, kemudahan pengelolaan.

1) Peningkatan produktivitas: Dengan memantau kondisi lingkungan dan kebutuhan tanaman secara real-time melalui sensor, maka tindakan pengaturan yang tepat dapat diambil secara otomatis melalui aktuator. Hal ini dapat membantu meningkatkan produktivitas tanaman sayuran di greenhouse karena tanaman akan mendapatkan kondisi lingkungan yang ideal sepanjang waktu.

2) Penghematan biaya: Dengan penggunaan aplikasi sensor cerdas, maka

penggunaan sumber daya seperti air, energi, dan pupuk dapat dioptimalkan secara efektif. Hal ini dapat mengurangi biaya produksi dan meningkatkan keuntungan bagi petani.

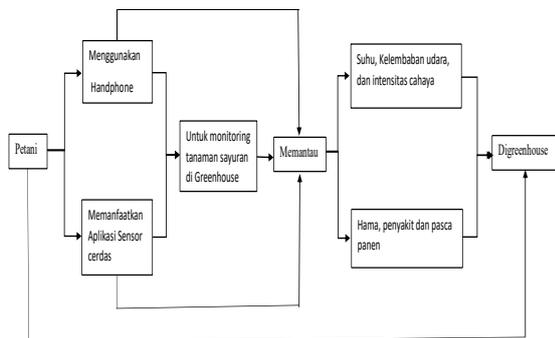
3) Pengurangan risiko: Dengan memantau kondisi lingkungan di dalam greenhouse secara real-time, maka petani dapat mengambil tindakan yang tepat untuk mencegah masalah seperti kekurangan air atau nutrisi, hama dan penyakit tanaman, serta kondisi lingkungan yang tidak sehat bagi tanaman.

4) Peningkatan kualitas hasil panen: Dengan kondisi lingkungan yang ideal, maka tanaman akan tumbuh dengan lebih baik dan menghasilkan buah sayuran yang lebih segar, berkualitas dan dapat memenuhi standar pasar.

5) Kemudahan pengelolaan: Dengan pemanfaatan aplikasi sensor cerdas, maka pengelolaan greenhouse dapat dilakukan dengan lebih mudah dan efisien karena data dapat diakses dan dianalisis secara real-time melalui sistem komputer. Hal ini memungkinkan petani untuk mengelola greenhouse dari jarak jauh dan melakukan pengaturan yang dibutuhkan secara cepat dan efektif.

Dalam keseluruhan, pemanfaatan aplikasi sensor cerdas untuk monitoring tanaman sayuran di greenhouse dapat membawa berbagai manfaat dan hasil positif bagi petani dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi produksi sayuran.

1. Kerangka konsep



4. PENUTUP

Kesimpulan

Pertanian memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan penduduk yang terus meningkat. Namun, keterbatasan lahan dan ketersediaan produk pertanian sepanjang waktu mengakibatkan kurangnya pasokan untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Di Indonesia, berbagai kalangan seperti mahasiswa, peneliti, pengusaha, dan praktisi bidang pertanian telah mengembangkan greenhouse untuk berbagai tujuan. Greenhouse digunakan untuk melakukan penelitian budidaya, percobaan pemupukan, ketahanan terhadap hama dan penyakit, percobaan kultur jaringan, persilangan atau pemuliaan tanaman, percobaan hidroponik, serta penanaman tanaman di luar musim. Pertanian dalam lingkungan greenhouse telah menjadi metode yang populer dalam membudidayakan tanaman sayuran karena memungkinkan pengendalian lingkungan

secara lebih terkendali dan efisien. Dalam hal ini, penggunaan sensor cerdas menjadi solusi potensial dalam memantau dan mengoptimalkan produksi tanaman sayuran di greenhouse. Sensor cerdas dapat dipasang pada tanaman atau peralatan pertanian lainnya dan mengirimkan informasi yang dapat diukur secara real-time ke platform digital atau aplikasi mobile yang dapat diakses oleh petani.

Saran

Dengan memanfaatkan aplikasi sensor cerdas, pemantauan tanaman sayuran di dalam greenhouse dapat ditingkatkan. Sensor cerdas digunakan untuk memantau berbagai aspek seperti suhu, kelembaban, pencahayaan, dan kualitas tanah. Data yang dikumpulkan oleh sensor tersebut memungkinkan aplikasi memberikan notifikasi secara real-time dan rekomendasi untuk menjaga kondisi pertumbuhan tanaman yang optimal. Selain itu, integrasi sensor cerdas dengan sistem irigasi otomatis memungkinkan deteksi penyakit dan serangan hama pada tanaman. Dengan analisis data dan kemampuan prediksi, aplikasi mampu memberikan wawasan mendalam untuk pengambilan keputusan yang lebih baik. Melalui kolaborasi dan berbagi informasi, petani dan pengelola greenhouse dapat saling belajar dan meningkatkan hasil panen secara bersama-sama. Sebagai hasilnya, aplikasi sensor cerdas menjadi alat yang efektif dalam

meningkatkan produktivitas dan kualitas tanaman sayuran di dalam greenhouse.

5. REFERENSI

- [1]. Moeis, F. R., Dartanto, T., Moeis, J. P., & Ikhsan, M. (2020). A longitudinal study of agriculture households in Indonesia: The effect of land and labor mobility on welfare and poverty dynamics. *World Development Perspectives*, 20, 100261. <https://doi.org/10.1016/j.wdp.2020.100261>
- [2]. Neethirajan, S. (2020). The role of sensors, big data and machine learning in modern animal farming. *Sensing and Bio-Sensing Research*, 29, 100367. <https://doi.org/10.1016/j.sbsr.2020.100367>
- [3]. Fatimah, Y. A., Govindan, K., Murniningsih, R., & Setiawan, A. (2020). Industry 4.0 based sustainable circular economy approach for smart waste management system to achieve sustainable development goals: A case study of Indonesia. *Journal of Cleaner Production*, 269, 122263. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122263>
- [4]. Engler, N., & Krarti, M. (2021). Review of energy efficiency in controlled environment agriculture. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 141, 110786. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.110786>
- [5]. Yattoo, A. M., Ali, M. N., Baba, Z. A., & Hassan, B. (2021). Sustainable management of diseases and pests in crops by vermicompost and vermicompost tea. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 41, 1-26.
- [6]. Lin, F., Weng, Y., Chen, H., & Zhuang, P. (2021). Intelligent greenhouse system based on remote sensing images and machine learning promotes the efficiency of agricultural economic growth. *Environmental Technology & Innovation*, 24, 101758. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2021.101758>
- [7]. Jamil, F., Ibrahim, M., Ullah, I., Kim, S., Kahng, H. K., & Kim, D. H. (2022). Optimal smart contract for autonomous greenhouse environment based on IoT blockchain network in agriculture. *Computers and Electronics in Agriculture*, 192, 106573. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2021.106573>
- [8]. Bwambale, E., Abagale, F. K., & Anornu, G. K. (2022). Smart irrigation monitoring and control strategies for improving water use efficiency in precision agriculture: A review. *Agricultural Water Management*, 260, 107324. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2021.107324>
- [9]. Sudirman, S., Dasan, A. T., & Fortuna, A. D. (2022). Deteksi Penyakit Kulit pada Kucing Dengan Metode Forward Chaining Berbasis Android.
- [10]. Sudirman, S., Fatahillah, F. M., & Rerung, A. B. (2022). Menghitung Luas Bangun Datar Dengan Mudah Menggunakan Teknik Pemrograman.
- [11]. Sudirman, S., Vanesa Erviana, E., & Alqadri, A. (2022). Mendeteksi dan Melacak Pesawat Menggunakan Algoritma Blowfish.
- [12]. Sudirman, S., Hasanah, U., & Putra Ramadhani, A. (2022). Implementasi Pemrograman Berorientasi Objek Pada Aplikasi Persuratan Sederhana Menggunakan Bahasa Pemrograman Java.
- [13]. Sudirman, S., Adnyani, V., & Azzahra, J. U. (2022). Penerapan Data Mining Pada Sistem Persediaan Barang Menggunakan Algoritma EOQ Economic Order Quantity di PT. *Bosowa Isuma*.
- [14]. Sudirman, S., Setiawan, A., & Syuaib, M. (2022). Desain Sistem Pengamanan Database Sismik Menggunakan Algoritma RSA.