



## Sistem Smart Farming Untuk Mewujudkan Pertanian Indonesia Maju, Mandiri, Dan Modern

Muhammad Yudi Abdul Syawari<sup>1\*</sup>, Desmita Wahyu Putri<sup>2</sup>

Muhammadyudi510@gmail.com<sup>1</sup>, desmitaw23@gmail.com<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas Muhammadiyah Kotabumi, Indonesia

<sup>2</sup>Universitas Dharma Wacana, Indonesia

\*Korespondensi: ✉ [email](mailto:muhammadyudi510@gmail.com)

### Abstrak

Agriculture is a vital sector that serves as the backbone of society, particularly in Indonesia, which is known as an agrarian country. This sector includes sub-sectors such as food crops, horticulture, fisheries, livestock, and forestry, forming the primary source of livelihood for most of the population. However, agricultural productivity in Indonesia remains low due to the limited capacity of human resources in land management and the impact of climate change, which leads to reduced yields. Farmers often rely on manual methods to measure soil moisture, soil pH, and weather predictions, which are inefficient and prone to errors, ultimately affecting the quality and quantity of production. To address these challenges, an innovative tool has been developed to assist farmers in monitoring soil and weather conditions more accurately. This tool is equipped with sensors to measure soil moisture, soil pH, air humidity, air pressure, and wind speed. It also provides real-time weather prediction, security features through cameras and motion detection sensors, and solar panels with an inverter to generate standalone electricity. This technology allows for remote monitoring via smartphones, ensuring efficient land management, enhanced security, and sustainable energy support for farmers. By implementing this solution, it is expected that agricultural productivity in Indonesia can improve, effectively tackle climate challenges, and promote sustainability in the agrarian sector.

### Status Artikel:

Diterima: 11-12-2024

Direvisi: 15-12-2024

Diterima: 30-12-2024

### Kata Kunci:

Smart Farming  
Pertanian Cerdas  
Internet of things



© 2023 Author's Name, Author's Name

This work is licensed under a

[Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

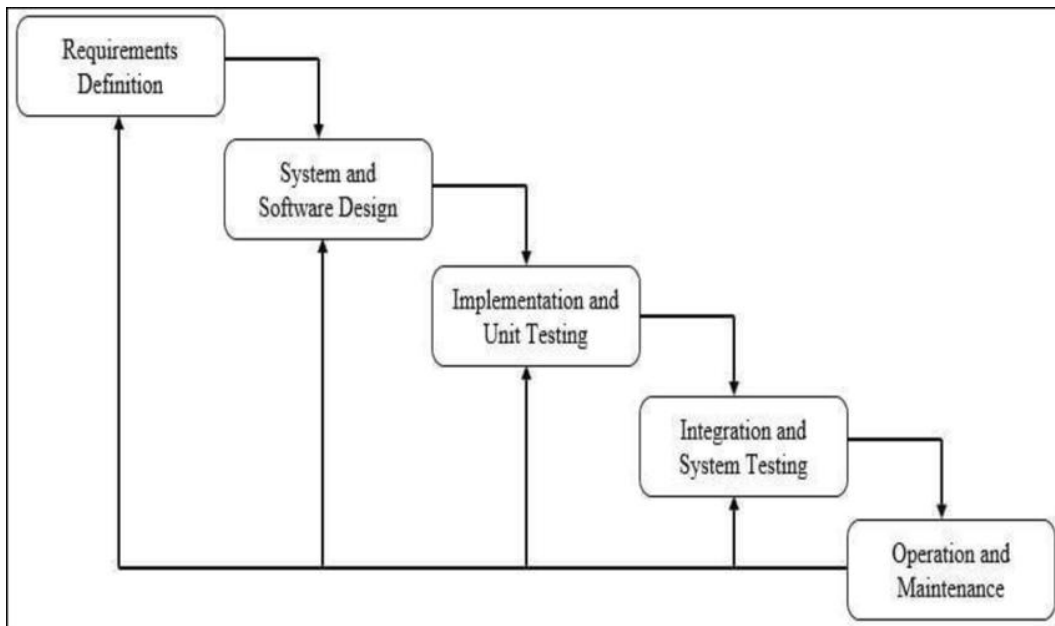
## PENDAHULUAN

Pertanian merupakan salah satu bidang yang menjadi sumber daya yang penting bagi kehidupan masyarakat. Dikarenakan kebutuhan masyarakat yang berasal dari sumber daya pertanian sangat kompleks dan meliputi kebutuhan pokok dalam hal bahan pangan, bahan baku industri, sumber energi serta untuk pengelolaan lingkungan hidup. Untuk itu karena sangat pentingnya bidang pertanian bagi kehidupan masyarakat maka bidang ini harus mendapat perhatian khusus. Salah satu negara berkembang yang memfokuskan pembangunan di bidang pertanian yaitu negara Indonesia. Maka dari itu Indonesia dikenal sebagai negara agraris. Indonesia yang dikenal sebagai negara agraris mengandalkan sektor pertanian sebagai sumber

mata pencaharian utama masyarakat maupun sebagai penopang pembangunan. Dimana sektor pertanian meliputi subsektor tanaman bahan makanan, hortikultura, perikanan, peternakan, dan kehutanan. Pertanian merupakan salah satu sektor yang sangat dominan dalam pendapatan masyarakat di Indonesia karena mayoritas penduduk Indonesia bekerja sebagai petani. Namun sampai saat ini produktivitas pertanian di Indonesia masih jauh dari harapan. Salah satu faktor penyebab kurangnya produktivitas pertanian adalah sumber daya manusia yang masih rendah dalam mengolah lahan pertanian dan hasilnya. Mayoritas petani di Indonesia masih menggunakan sistem manual untuk menentukan kelembapan tanah kondisi Ph tanah, Sehingga dengan kegiatan pengelolaan tanah seperti ini berpotensi untuk kehilangan mutu dari standar kerjanya karena dilakukana secara berulang oleh manusia. Selain dari itu masalah lain yang akan timbul yaitu manusia pasti akan melakukan kesalahan sehingga pengolahan tanah menjadi tidak efektif dan efisien. Faktor lain yang memiliki efek parah pada produksi pertanian yaitu adanya pengaruh dari perubahan iklim yang menyebabkan mengarah pada produktivitas yang lebih rendah, 2 karena guncangan iklim dan cuaca akan menimbulkan penyakit ladang yang memberikan dampak masalah besar bagi petani, saat ini para petani masih banyak yang mnggunakan prediksi secara cuaca secara manual dengan perkiraan,tanpa acuan dari sensor yang dapat memprediksi cuaca lebih persisi. Dampak dari kesalahan prediksi cuaca Akibatnya tanaman menjadi sensitif dan rentan sehingga petani harus menggunakan banyak pestisida untuk menghentikan perkembangan penyakit. Efek yang ditimbulkan dari pendekatan dalam manajemen lahan yang dilakukan secara manual memiliki banyak inefisiensi seperti interaksi manusia yang lebih tinggi, biaya tenaga kerja, konsumsi daya,selain itu sistem keamanan menjadi hal yang penting bagi petani,karena pada saat ini petani harus datang ke lokasi pertanian untuk melihat kondisi lahan pertanian nya, Melihat kondisi yang terjadi saat ini saya menciptakan sebuah alat yang dapat membantu petani dalam memantau kondisi kesuburan tanah seperti kelembapan tanah dan PH tanah, selain itu pada alat ini juga terdapat sistem prediksi cuaca dimana data seperti kelembapan udara,tekanan udara, kondisi hujan atau tidak,kecepatan angin, di ambil secara langsung melalui sensor yang terhubung ke alat ini, dan juga alat ini memiliki kelebihan mampu memonitoring pertanian melalui kamera yang terpasang dan terdapat sensor pendeteksi pergerakan manusia untuk menambah keamanan,pada alat ini juga sudah di bekali inverter dan panel surya sehingga mampu menghasilkan listrik 220volt seperti layak nya listrik PLN yang bisa di manfaat kan petani untuk kebutuhan sehari hari seperti mencharger smartphone,menyalakan lampu dan menghidupkan pompa air, semua itu dapat di lakukan dari jarak jauh melalui smartphone

## **METODE WATERFALL**

Metode Waterfall adalah salah satu model pengembangan perangkat lunak yang bersifat linier dan sistematis. Model ini bekerja dengan pendekatan yang berurutan, di mana setiap tahap harus diselesaikan sepenuhnya sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Metode ini cocok digunakan untuk proyek dengan kebutuhan yang sudah jelas dan terdefinisi sejak awal, sehingga setiap langkah dapat direncanakan dengan detail.



- **Requirement Analysis (Analisis Kebutuhan)**  
Analisis kebutuhan merupakan tahap awal yang penting dalam merancang sistem untuk mendukung para petani. Pada tahap ini, dilakukan identifikasi terhadap berbagai masalah utama yang dihadapi oleh petani, seperti pengelolaan lahan yang masih dilakukan secara manual, yang menyebabkan inefisiensi dalam pengelolaan waktu dan sumber daya. Selain itu, masalah ketidakakuratan dalam prediksi cuaca juga menjadi tantangan besar bagi petani dalam menentukan waktu yang tepat untuk bertani.
- **System Design (Perancangan Sistem)**  
Pada tahap desain teknis, sistem dirancang dengan komponen utama seperti sensor kelembapan tanah, pH, cuaca, dan keamanan (kamera serta sensor gerak). Panel surya digunakan sebagai sumber energi, dengan inverter untuk mengubah energi menjadi listrik 220V. Modem WiFi disediakan untuk konektivitas jarak jauh, memungkinkan petani untuk memantau dan mengelola alat secara remote. Desain ini memastikan sistem dapat beroperasi secara mandiri dan efisien.
- **Implementation (Implementasi)**  
Pada tahap pengembangan, alat dirakit sesuai dengan desain yang telah dibuat. Proses ini melibatkan pemasangan berbagai komponen, seperti sensor kelembapan tanah, pH, cuaca, dan sensor lainnya untuk memantau kondisi lingkungan. Sistem kamera pemantau dan sensor gerak juga dipasang untuk meningkatkan keamanan lahan. Panel surya dan inverter diintegrasikan untuk menyediakan sumber energi yang dibutuhkan alat, memastikan bahwa alat dapat menghasilkan listrik secara mandiri. Semua komponen ini kemudian dihubungkan dan diuji untuk memastikan alat dapat berfungsi dengan baik dan memenuhi kebutuhan yang telah ditentukan sebelumnya.
- **Integration and Testing (Integrasi dan Pengujian)**  
Setelah alat dirakit, tahap berikutnya adalah pengujian untuk memastikan semua fitur berfungsi sesuai dengan kebutuhan. Pengujian pertama dilakukan pada sensor kelembapan tanah, pH, dan cuaca untuk memastikan sensor dapat memberikan data yang akurat dan real-time. Selanjutnya, sistem keamanan yang terdiri dari kamera dan

sensor gerak diuji untuk memastikan alat dapat mendeteksi pergerakan dan memberikan pemantauan visual yang jelas di sekitar lahan. Pengujian pada panel surya dan inverter juga dilakukan untuk memastikan alat dapat menghasilkan listrik 220V yang cukup untuk operasional alat. Hasil dari pengujian ini tercermin dalam data yang dihasilkan, seperti tabel yang menunjukkan kelembapan dan pH tanah pada tanaman buah naga, yang mencerminkan efektivitas alat dalam memantau kondisi tanah dan mendukung pertanian dengan baik.

- Deployment (Penerapan)

Setelah pengujian berhasil, alat diterapkan langsung pada lahan pertanian. Alat ini dirancang untuk dapat digunakan pada berbagai jenis lahan, memungkinkan petani untuk memantau kondisi lahan secara real-time melalui smartphone. Penerapan alat ini membantu petani beralih ke pertanian modern dan cerdas, di mana mereka dapat mengakses data seperti kelembapan tanah, pH, cuaca, dan kondisi keamanan secara langsung. Dengan kemudahan akses informasi ini, petani dapat membuat keputusan yang lebih tepat dan efisien, meningkatkan produktivitas serta keberlanjutan pertanian mereka.

### Pengujian

Menggunakan pengujian black-box testing yaitu menurut Marthasari dkk.(2022) black-box testing merupakan salah satu teknik pengujian perangkat lunak. Fokus utama pengujian menggunakan teknik ini yaitu fungsionalitas dari perangkat Lunak Dan Perangkat Keras.

## RESULT AND DISCUSSION

Tampilan dari sensor pada alat monitoring lahan pertanian



Tampilan Dari sensor camera pada alat yang digunakan untuk melakukan monitoring lahan pertanian



Panel Surya 100wp yang digunakan untuk sumber Listrik utama pada alat dan juga untuk pembangkit Listrik mini



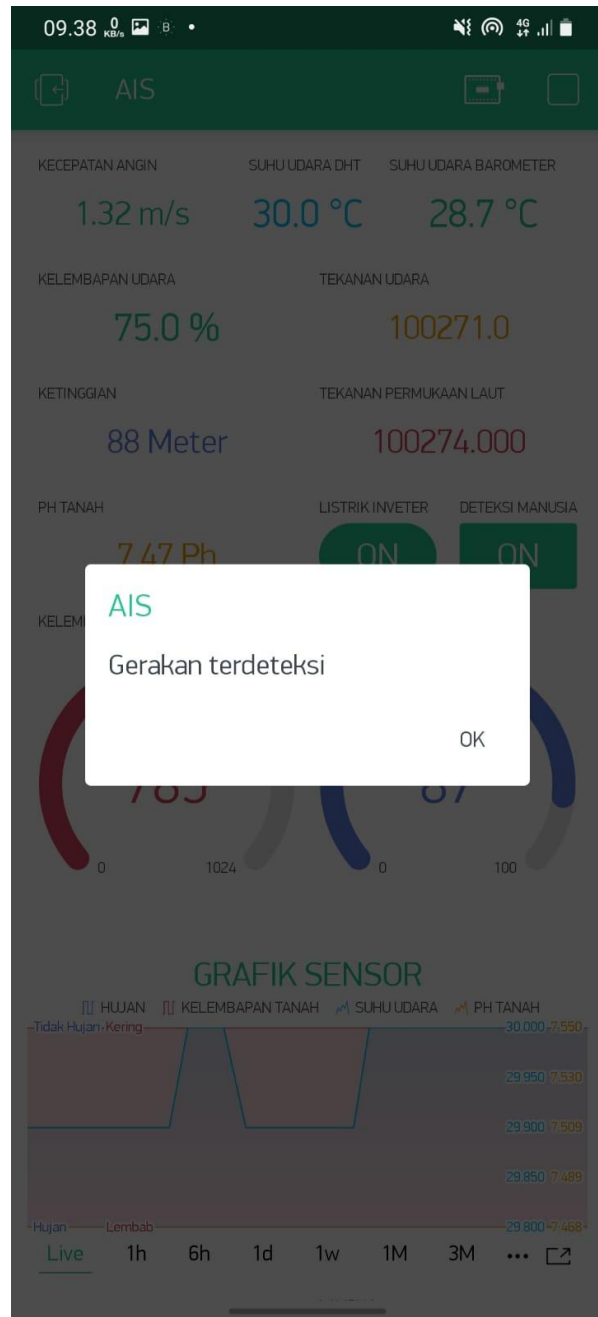
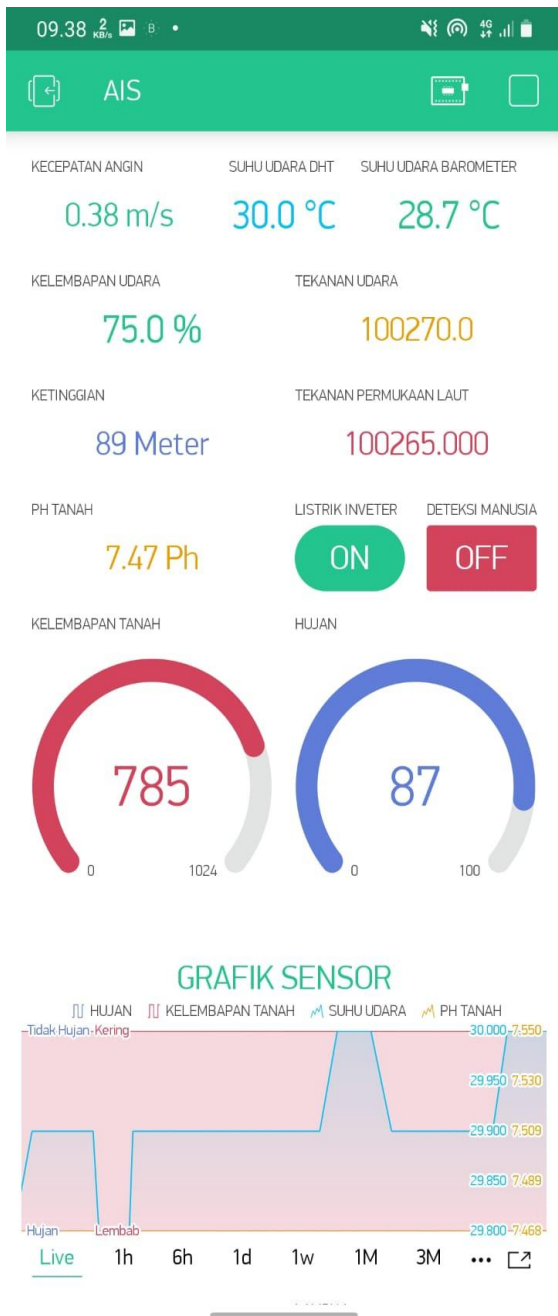
Sensor Kelembapan dan PH tanah untuk mengukur kualitas tanah pada lahan pertanian secara realtime

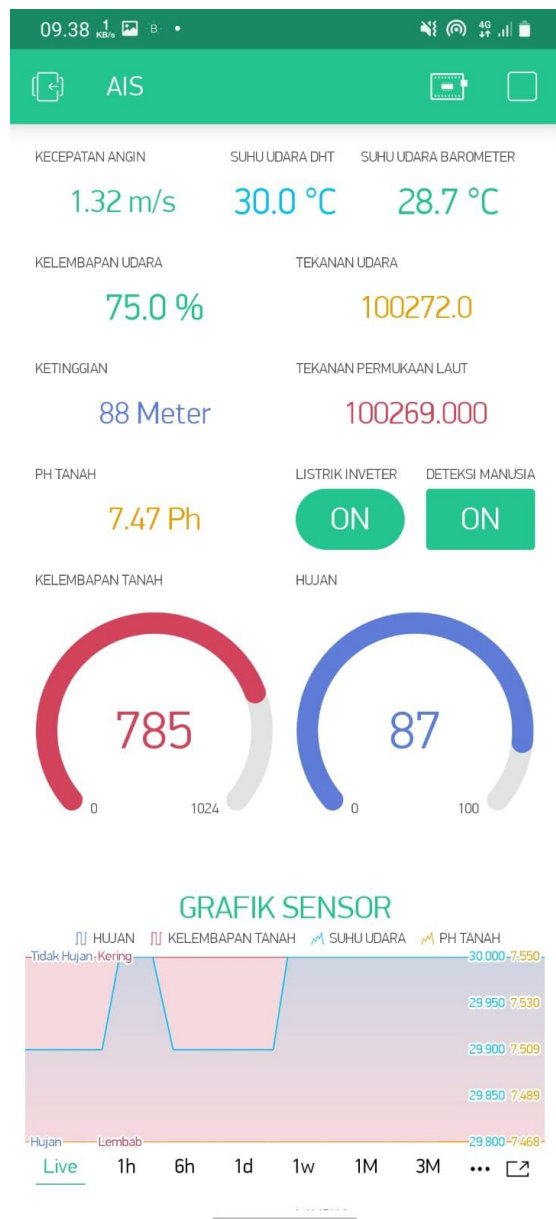
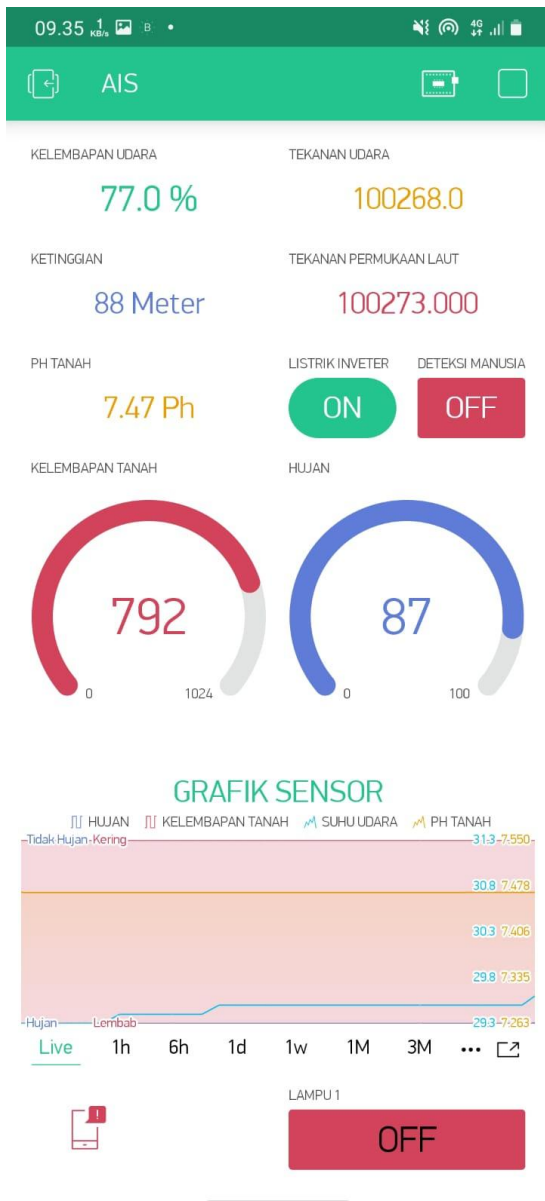


Sensor Kecepatan angin untuk mengukur kecepatan angin di Lokasi lahan pertanian

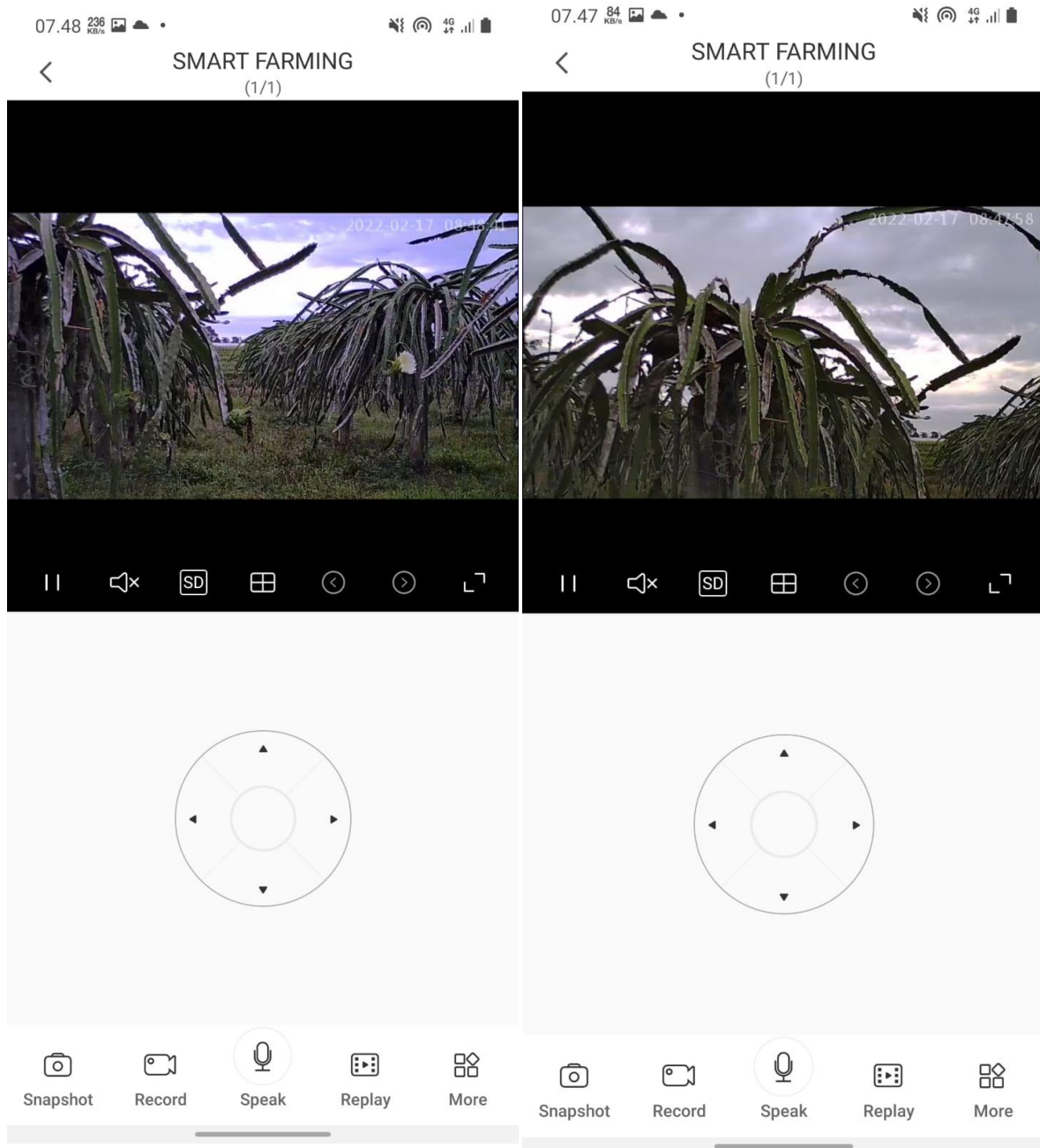


Tampilan Aplikasi Android Sistem AIS yang digunakan untuk mengontrol Alat dari jarak jauh menggunakan smartphone





Tampilan Camera yang dapat di control dan di monitoring dari jarak jauh



## DISCUSSION

Tahapan Selanjut nya pengujian menggunakan Blxbox untuk memastikan apakah setiap pengujian sudah berjalan sesuai dengan yang di harapkan.

### A. Blackbox Pengujian

NO	Nama Pengujian	Inputan	Hasil Yang di Harapkan	Hasil
1	Pengujian Sensor PH dan Kelembapan tanah	Memberikan Inputan Kepada Sensor	Sensor Kelembapan Dan PH Berhasil Mersepon dan Dapat di monitoring lewat Smartphone	Berhasil
2	Pengujian Sensor Kecepatan Angin	Memberikan Inputan Kepada Sensor	Sensor Kecepatan angin Berhasil Mersepon dan Dapat di monitoring lewat Smartphone	Berhasil
3	Pengujian Sensor Barometer Dan Sensor suhu dan kelembapan	Memberikan Inputan Kepada Sensor	Sensor Barometer dan sensor suhu dan kelembapan Berhasil Mersepon dan Dapat di monitoring lewat Smartphone	Berhasil
4	Pengujian Sensor Pir	Memberikan Inputan Berupa Pergerakan manusia	Sensor dapat Mendeteksi Pergerakan Manusia dan mengirimkan notifikasi ke smartphone	Berhasil
5	Pengujian Camera	Mengontrol dan memonitoring lewat smartphone dari jarak jauh	Camera dapat di control dan di monitoring dari jarak jauh lewat smarphone	Berhasil
6	Pengujian Pembangkit listrik mini	Memberikan beban pompa air dan charger	Pompa Air dapat menyala dan dapat digunakan juga untuk mencharger	Berhasil

### B. Implementasi

Pada Tahap ini peneliti melakukan implementasi secara langsung untuk menerapkan alat pada lahan pertanian yang sesungguhnya untuk melihat bagaimana kinerja alat. Ketika di uji coba di lahan pertanian secara langsung, hasil yang didapatkan alat dapat bekerja secara optimal dalam membantu petani.

### C. Kelebihan

Alat ini memiliki beberapa kelebihan.

1. Petani memiliki full control terhadap alat dari jarak jauh melalui smartphone nya.
2. Terdapat sensor PH dan Sensor kelembapan tanah (untuk monitoring kualitas tanah pertanian)
3. Terdapat sensor sensor cuaca yaitu sensor suhu untuk deteksi suhu dan kelembapan udara, sensor barometer tekanan udara, sensor Pendeteksi Hujan

4. Memiliki sistem keamanan dari jarak jauh, karena ada nya sensor pir pendeteksi pergerakan manusia yang apabila alat mendeteksi ada nya orang asing, maka akan mengirimkan notifikasi ke smartphone petani.
5. Terdapat juga camera CCTV untuk keamanan tambahan yang dapat di control oleh petani dari jarak jauh melalui smartphone nya
6. Terdapat panel surya 100wp dan inveter 1000watt yang dapat bekerja seperti layaknya pembangkit listrik tenaga surya, sehingga petani dapat menyalakan perangkat elektronik ,dan pompa air untuk mengalirkan air ke lahan pertanian.

#### D. Kekurangan

Belum terdapat sensor pendeteksi arah angin.

### REFERENSI

- MOHAMED, Elsayed Said, et al. Smart farming for improving agricultural management. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*, 2021, 24.3: 971-981.
- DHANARAJU, Muthumanickam, et al. Smart farming: Internet of Things (IoT)-based sustainable agriculture. *Agriculture*, 2022, 12.10: 1745.
- TERENCE, Sebastian; PURUSHOTHAMAN, Geethanjali. Systematic review of Internet of Things in smart farming. *Transactions on Emerging Telecommunications Technologies*, 2020, 31.6: e3958.
- SYAWARI, Muhammad Yudi Abdul, et al. Sistem Inferensi Fuzzy Tsukamoto Untuk Menentukan Tingkat Kualitas Air Pada Kolam Budidaya Ikan Lele. *Sienna*, 2024, 5.1: 95-109.
- KHOTIMAH, Khusnul, et al. Sosialisasi Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Android dan Internet Of Things (IoT) Pada Desa Sawojajar. *Pengabdian Kepada Masyarakat Cendekia*, 2024, 3.2: 112-120.
- HALAWA, Destri Nugrahni. Peran teknologi pertanian cerdas (smart farming) untuk generasi pertanian Indonesia. *Jurnal Kridatama Sains dan Teknologi*, 2024, 6.02: 502-512.
- SETYAWAN, Dodi Yudo, et al. Automasi dan Internet of Things (IoT) pada Pertanian Cerdas: review artikel pada Jurnal Terakreditasi Kemenristek. *Prosiding Semnastek*, 2024.
- ROUF, Abdur; AGUSTIONO, Wahyudi. Literature Review: Pemanfaatan Sistem Informasi Cerdas Pertanian Berbasis Internet of Things (IoT). 2021.
- AL HAKIM, Rosyid Ridlo, et al. Pemanfaatan Teknologi IoT untuk Pertanian Berkelanjutan (IoT Technology for Sustainable Agriculture). In: *E-Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Berkelanjutan (INOPTAN)*. 2022. p. 1-9.
- AKKEM, Yaganteeswarudu; BISWAS, Saroj Kumar; VARANASI, Aruna. Smart farming using artificial intelligence: A review. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 2023, 120: 105899.
- MILENDO, Chris Marc; KUSUMANINGSIH, Dewi. Prototipe Rekeyasa Lingkungan Pertanian Pintar Menggunakan Wemos D1R1 Berbasis Android. In: *Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (SENAFTI)*. 2022. p. 1210-1218.
- MIRA, S., et al. *Computer Vision dan YOLO Menggali Potensi Computer Vision dan Implementasi YOLO untuk Pertanian Pintar*. Uwais Inspirasi Indonesia, 2023.