

**MAKALAH**  
**PEMANFAATAN TEKNOLOGI INTERNET OF THINGS (IOT) DI BIDANG**  
**PERTANIAN : MENUJU PERTANIAN YANG BERKELANJUTAN**

Disusun Guna Memenuhi Tugas  
Mata Kuliah Sistem Berbasis Internet Of Things  
Dosen Pengampu : Solichudin, S.Pd., M.T.



Disusun Oleh:

M Lukmanul Khakim      2208096068

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGRI WALISONGO SEMARANG**  
**2025**

# **BAB I PENDAHULUAN**

## **1.1 Latar Belakang**

Teknologi Internet of Things (IoT) telah berkembang pesat dan diterapkan dalam berbagai sektor, termasuk pertanian. IoT memungkinkan integrasi sensor, modul, dan jaringan internet untuk mengoptimalkan pengelolaan pertanian secara real-time. Dalam konteks pertanian berkelanjutan, IoT berperan dalam meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan pengelolaan sumber daya secara lebih cerdas. Di Indonesia, sebagian besar petani masih menggunakan metode konvensional yang kurang efisien. Penerapan IoT dalam pertanian dapat membantu mengatasi berbagai tantangan, seperti pemantauan kondisi tanah dan tanaman, pengelolaan irigasi cerdas, serta pemantauan cuaca yang lebih akurat. Teknologi ini juga memungkinkan otomatisasi dalam penyemprotan pestisida dan pemupukan, sehingga dapat mengurangi pemborosan dan meningkatkan hasil panen. Makalah ini bertujuan untuk mengulas pemanfaatan IoT dalam sektor pertanian guna mendukung pertanian berkelanjutan. Diharapkan, penelitian ini dapat memberikan wawasan bagi petani dan peneliti dalam mengembangkan inovasi teknologi pertanian yang lebih efisien dan ramah lingkungan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana penerapan teknologi IoT dalam sektor pertanian?
2. Apa saja manfaat IoT dalam mendukung pertanian berkelanjutan?
3. Apa tantangan dan kendala dalam penerapan IoT di bidang pertanian?
4. Bagaimana solusi untuk mengoptimalkan pemanfaatan IoT dalam pertanian?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Menganalisis penerapan teknologi Internet of Things (IoT) dalam sektor pertanian
2. Menjelaskan manfaat IoT dalam mendukung pertanian berkelanjutan.
3. Mengidentifikasi tantangan dan kendala dalam penerapan IoT di bidang pertanian.
4. Menyediakan solusi dan rekomendasi untuk mengoptimalkan pemanfaatan IoT dalam pertanian

## **BAB II PEMBAHASAN**

### **2.1 Implementasi IoT Dalam Petanian**

Teknologi Internet of Things (IoT) telah menjadi inovasi penting dalam berbagai sektor, termasuk pertanian. IoT memungkinkan pengumpulan dan analisis data secara real-time melalui sensor dan perangkat yang terhubung ke internet. Dalam pertanian berkelanjutan, penerapan IoT dapat meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya, mengoptimalkan produksi, serta mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

#### **1. Pemantauan Tanaman dan Tanah**

Sensor IoT dapat digunakan untuk mengukur kelembaban tanah, suhu, dan nutrisi secara otomatis. Data ini membantu petani dalam menentukan waktu yang tepat untuk irigasi dan pemupukan, sehingga mengurangi pemborosan air dan pupuk.

#### **2. Sistem Irigasi Cerdas**

IoT memungkinkan otomatisasi sistem irigasi berdasarkan data sensor cuaca dan kelembaban tanah. Dengan demikian, penggunaan air menjadi lebih efisien, mendukung konservasi sumber daya air, serta meningkatkan hasil panen.

#### **3. Manajemen Cuaca dan Prediksi Iklim**

IoT memungkinkan pemantauan kondisi cuaca secara real-time serta prediksi iklim berbasis data historis. Informasi ini membantu petani dalam mengambil keputusan yang lebih baik terkait waktu tanam, panen, dan perlindungan tanaman dari cuaca ekstrem.

#### **4. Otomatisasi Proses Pertanian**

Teknologi IoT dapat diintegrasikan dengan drone dan robot pertanian untuk otomatisasi penyemprotan pestisida, pemupukan, serta pemantauan lahan pertanian. Hal ini meningkatkan efisiensi kerja serta mengurangi ketergantungan pada tenaga manusia.

Penerapan IoT dalam pertanian berkelanjutan membawa banyak manfaat, seperti meningkatkan produktivitas, efisiensi sumber daya, dan mengurangi dampak lingkungan. Namun, tantangan seperti biaya implementasi, keterbatasan infrastruktur, dan keterampilan petani dalam mengoperasikan teknologi masih perlu diatasi agar IoT dapat diadopsi secara lebih luas di sektor pertanian Indonesia.

### **2.2 Dampak dan Manfaat IoT Terhadap Keberlanjutan Pertanian**

Teknologi Internet of Things (IoT) telah membawa revolusi dalam sektor pertanian dengan memungkinkan otomatisasi dan pemantauan real-time terhadap berbagai aspek pertanian. IoT mendukung pertanian modern yang lebih efisien, produktif, dan berkelanjutan dengan memanfaatkan jaringan sensor, perangkat pintar, dan konektivitas internet. Penerapan teknologi ini berperan penting dalam mengurangi pemborosan sumber daya, meningkatkan hasil panen, serta menjaga keseimbangan lingkungan.

### 1. Efisiensi Penggunaan Sumber Daya

IoT memungkinkan efisiensi penggunaan sumber daya pertanian seperti air, pupuk, dan energi melalui sistem pemantauan dan otomatisasi. Sensor kelembaban tanah memungkinkan irigasi otomatis sesuai kebutuhan tanaman, mengurangi pemborosan air. Selain itu, sensor IoT dapat mengukur tingkat kesuburan tanah secara real-time, sehingga penggunaan pupuk lebih tepat guna dan ramah lingkungan. Otomatisasi sistem pertanian juga mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual, sekaligus mengoptimalkan penggunaan energi untuk meningkatkan produktivitas secara efisien.

### 2. Peningkatan Produktivitas Pertanian

Implementasi IoT dalam pertanian memungkinkan pengelolaan yang lebih presisi untuk meningkatkan hasil panen. Sensor IoT dapat menganalisis kondisi tanaman dan lahan, seperti kadar air, pH tanah, dan unsur hara, sehingga petani dapat segera mengambil tindakan yang diperlukan. Selain itu, data yang dikumpulkan membantu menentukan waktu panen terbaik berdasarkan tingkat kematangan tanaman. Otomatisasi dalam penyemprotan pupuk dan pestisida dengan drone atau robot berbasis IoT juga meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam pertanian. Efisiensi dan mengurangi kontak manusia dengan bahan kimia berbahaya.

### 3. Mengurangi Dampak Lingkungan

Pertanian berbasis IoT berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan dengan mengurangi limbah dan pencemaran. Sistem pemantauan hama memungkinkan penggunaan pestisida hanya saat diperlukan, mengurangi dampak negatif terhadap tanah dan air. Efisiensi energi serta sumber daya yang dihasilkan dari otomatisasi pertanian membantu menurunkan jejak karbon dan emisi gas rumah kaca. Selain itu, sensor IoT menyediakan informasi cuaca secara real-time, mendukung perencanaan musim tanam yang lebih optimal bagi petani.

Penerapan IoT dalam pertanian meningkatkan efisiensi, produktifitas dan keberlanjutan melalui pemantauan kondisi lahan dan irigasi cerdas. Teknologi ini juga mendukung otomatisasi penyemprotan dan panen. Selain mengurangi biaya operasional, IoT membantu petani mengoptimalkan sumber daya dan meningkatkan hasil panen. Dengan demikian, IoT berperan dalam menciptakan pertanian yang lebih modern, produktif, dan ramah lingkungan, sehingga perlu terus dikembangkan untuk mendukung ketahanan pangan dan kesejahteraan petani.

## **2.3 Tantangan Dan Solusi**

Teknologi Internet of Things (IoT) telah menjadi bagian penting dalam modernisasi sektor pertanian. IoT memungkinkan otomatisasi, pemantauan real-time, dan pengelolaan sumber daya yang lebih efisien, sehingga mendukung pertanian yang lebih produktif, efisien, dan berkelanjutan.

### **1. Keterbatasan Infrastruktur dan Akses Internet**

Salah satu tantangan utama dalam penerapan IoT di sektor pertanian adalah keterbatasan akses internet yang stabil, terutama di daerah pedesaan. Banyak wilayah pertanian di Indonesia masih menghadapi kendala dalam jaringan seluler dan konektivitas yang kurang memadai. Dukungan dari pemerintah dan sektor swasta dalam pengembangan infrastruktur digital juga sangat diperlukan guna memperluas akses internet di wilayah pedesaan.

### **2. Biaya Implementasi yang Masih Relatif Tinggi**

Pengadaan perangkat IoT, termasuk sensor dan perangkat lunak untuk pemantauan serta analisis data, membutuhkan investasi awal yang cukup besar. Hal ini menjadi kendala bagi petani skala kecil yang memiliki keterbatasan modal. Untuk mengatasi masalah ini, dapat diterapkan skema subsidi atau bantuan dari pemerintah guna mendukung adopsi teknologi IoT di kalangan petani.

### **3. Kurangnya Literasi Digital Petani**

Sebagian besar petani masih menerapkan metode tradisional dan belum terbiasa dengan teknologi digital, termasuk IoT. Kurangnya pemahaman mengenai penggunaan perangkat ini menjadi tantangan dalam penerapannya di sektor pertanian. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan program pelatihan dan workshop guna meningkatkan pengetahuan petani tentang manfaat serta cara penggunaan IoT.

Pendampingan oleh tenaga ahli juga diperlukan agar petani mendapatkan bimbingan langsung dalam mengadopsi teknologi ini secara efektif.

### Solusi untuk Mengoptimalkan Pemanfaatan IoT dalam Pertanian

Untuk mengatasi tantangan dalam penerapan IoT di sektor pertanian, diperlukan langkah langkah strategis yang mencakup pengembangan infrastruktur digital di pedesaan dengan meningkatkan akses internet serta jaringan komunikasi. Selain itu, perlu dikembangkan teknologi IoT yang lebih terjangkau dengan menciptakan perangkat lokal yang murah serta menerapkan model pembiayaan berbasis sewa atau koperasi agar lebih mudah diakses oleh petani kecil. Edukasi dan pelatihan bagi petani juga harus ditingkatkan melalui program berkelanjutan yang menggunakan bimbingan langsung serta aplikasi berbasis visual untuk mempermudah pemahaman. Mengembangkan perangkat tahan cuaca dan hemat energi guna meningkatkan daya tahan dalam penggunaan di lapangan.

## **BAB III**

### **3.1 Kesimpulan**

Implementasi Internet of Things (IoT) dalam sektor pertanian membawa perubahan signifikan dengan meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan keberlanjutan. Teknologi ini memungkinkan pemantauan real-time terhadap kondisi tanah, tanaman, dan cuaca, serta mendukung otomatisasi berbagai proses pertanian seperti irigasi, pemupukan, dan penyemprotan pestisida. Dengan penerapan IoT, penggunaan sumber daya seperti air, pupuk, dan energi menjadi lebih optimal, yang berdampak positif pada hasil panen dan kesejahteraan petani. Selain itu, teknologi ini juga membantu mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dengan mengoptimalkan penggunaan bahan kimia dan menekan emisi karbon.

### **3.2 Saran**

Pemerintah dan sektor swasta perlu memperluas akses internet di daerah pedesaan serta mengembangkan alternatif jaringan komunikasi, seperti LoRaWAN, guna mendukung penerapan IoT dalam pertanian. Selain itu, kebijakan yang mendukung petani, seperti subsidi perangkat IoT atau skema pembiayaan berbasis sewa, sangat diperlukan untuk mengurangi beban investasi awal dalam adopsi teknologi ini. Agar pemanfaatan IoT lebih efektif, program pelatihan dan pendampingan bagi petani harus diperbanyak, sehingga mereka memiliki keterampilan dalam mengoperasikan teknologi tersebut.

## **BAB IV**

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Sari, Y. N., & Sari, M. (2025). Inovasi Teknologi IoT untuk Mendukung Pertanian Berkelanjutan. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 8(1), 271-284.
- Sandi, G. H., & Fatma, Y. (2023). Pemanfaatan Teknologi Internet of Things (Iot) Pada Bidang Pertanian. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(1), 1-5.
- Nasution, F. A., Muthmainnah, M., Nanda, S. A., Fadliani, F., Ridwan, T. M., & Nazrul, Z. A. (2024). Peran Internet Of Thing (Iot) Dalam Perkembangan Teknologi Untuk Petani Garam Tambak Ujung Pusong Jaya. *Jurnal Malikussaleh Mengabdi*, 3(2), 410-420.
- Puspitasari, R. D. (2020). Pertanian berkelanjutan berbasis revolusi industri 4.0. *Jurnal Layanan Masyarakat (Journal of Public Services)*, 3(1), 26.
- Abur, F. (2019). Perancangan Dan Implementasi Iot (Internet Of Thing) Dalam Sistem Kontrol Tanaman Sayur Hidroponik. *Semnas SENASTEK Unikama 2019*, 2.
- Ramadani, R. (2023, October). Potensi Internet of Things (IoT) sebagai Sumber Official Statistics Bidang Pertanian. In *Seminar Nasional Official Statistics* (Vol. 2023, No. 1, pp. 161-166).
- Harsanto, B. (2020). Inovasi internet of things pada sektor pertanian: pendekatan analisis scientometrics. *Informatika Pertanian*, 29(2), 111-122.
- Arifin, A., & Rizal, M. (2023). Implementasi Sistem Otomatisasi Perawatan Tanaman indoor berbasis Internet of Things (IoT). *REMIK: Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*, 7(2), 935-945.
- KANISA, I. D. (2023). *Pengaruh revolusi industri 4.0 dalam mencapai ketahanan pangan dan mendukung pertanian berkelanjutan*.
- Adriantantri, E. (2018). Implementasi iot pada remote monitoring dan controlling green house. *Jurnal Mnemonic*, 1(1), 56-60.