**KARYA TULIS ILMIAH**

**INTEGRASI TEKNOLOGI AI DAN IoT UNTUK EFISIENSI BIAYA DALAM SEKTOR PERTANIAN**

# KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur, atas kehadirat Allah SWT, yang selalu senantiasa melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya, berupa kesehatan, kesempatan, dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini tepat waktu. Tujuan penulisan karya ilmiah dengan judul “Revolusi pertanian digital: integrasi AI dan IoT untuk efisiensi” adalah untuk menerapkan efisiensi para petani dalam meningkatkan daya jual dan memberikan wawasan kepada petani mengenai pengoperasian alat alat elektronik berbasis AI dan IoT dalam sektor pertanian. Penyelesaian penyusunan karya tulis ilmiah ini tidak terlepas dari bantuan dan partisipasi semua pihak, untuk itu penulis menyampaikan terima kasih terhadap :

1. Bapak Misbachun Nisya', S.Pd sebagai guru pembimbing.
2. Keluarga dan teman-teman yang sudah memberikan dukungan penuh.

Penulis menyadari karya tulis ilmiah ini masih belum terlalu sempurna, karena itu butuh saran dan kritik yang bersifat membangun. Peneliti juga berharap bahwa karya tulis ini bisa bermanfaat untuk kedepannya.

## BAB I

## PENDAHULUAN

### **1.1. Latar Belakang :**

*Pertanian* merupakan salah satu sektor vital dalam perekonomian Indonesia, menyumbang sekitar *11-12%* terhadap *Produk Domestik Bruto (PDB)*. Namun, meskipun memiliki peran yang strategis, sektor pertanian di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan yang kompleks. *Produktivitas yang rendah*, *ketergantungan pada cuaca*, dan *keterbatasan akses terhadap teknologi modern* menjadi masalah utama yang menghambat kemajuan sektor ini. Di tengah era *Revolusi Industri 5.0*, teknologi berbasis *Artificial Intelligence (AI)* dan *Internet of Things (IoT)* menawarkan potensi besar untuk mentransformasi pertanian menjadi lebih *efisien*, *produktif*, dan *berkelanjutan*. Namun, adopsi teknologi ini masih jauh dari optimal, terutama karena *keterbatasan ekonomi*, *infrastruktur*, dan *pengetahuan* Yang dimiliki oleh sebagian besar petani.

Mayoritas petani di Indonesia adalah *petani kecil* dengan modal terbatas. *Biaya awal yang tinggi* untuk membeli alat-alat berbasis *AI* dan *IoT*, seperti *sensor*, *drone*, atau *perangkat lunak* *analisis data*, menjadi kendala utama. Petani seringkali tidak mampu mengeluarkan biaya besar di awal, apalagi dengan *ketidakpastian* apakah investasi tersebut akan memberikan keuntungan yang signifikan. Selain itu, teknologi pertanian modern seringkali *diimpor dari luar negeri*, sehingga harganya mahal dan sulit dijangkau oleh petani lokal. Hal ini membuat banyak petani tetap bertahan dengan *metode* *tradisional* yang kurang efisien, meskipun teknologi modern dapat membantu mereka mengoptimalkan penggunaan sumber daya, memprediksi cuaca, dan meningkatkan hasil panen.

*Infrastruktur yang tidak merata* juga menjadi masalah serius. Teknologi *AI* dan *IoT* memerlukan dukungan infrastruktur seperti *akses internet*, *listrik*, dan *perangkat smartphone*. Sayangnya, di banyak daerah pedesaan, infrastruktur ini masih belum memadai. Petani di daerah terpencil seringkali kesulitan mengakses teknologi modern, sementara petani di daerah perkotaan atau wilayah maju sudah mulai memanfaatkannya. *Ketimpangan* ini memperlebar kesenjangan antara petani yang memiliki akses terhadap teknologi dan yang tidak, sehingga menghambat upaya peningkatan produktivitas secara merata.

Tantangan lain yang tidak kalah penting adalah *kurangnya pengetahuan dan keterampilan* petani dalam menggunakan teknologi berbasis *AI* dan *IoT*. Banyak petani belum terbiasa dengan perangkat modern, sehingga merasa enggan untuk mengadopsinya. *Resistensi terhadap perubahan* dan kebiasaan bertani secara tradisional juga menjadi penghambat. Tanpa pelatihan dan pendampingan yang memadai, petani cenderung ragu untuk mencoba teknologi baru, meskipun teknologi tersebut dapat memberikan manfaat signifikan bagi usaha tani mereka.

Selain itu, *dampak lingkungan* dari penggunaan teknologi juga perlu diperhatikan. Penggunaan alat-alat elektronik yang tidak tepat dapat menimbulkan masalah baru, seperti *limbah elektronik* atau *penggunaan energi berlebihan*. Jika tidak dikelola dengan baik, teknologi justru dapat menjadi beban baru bagi lingkungan dan masyarakat. Oleh karena itu, pendekatan yang *holistik* dan *berkelanjutan* sangat diperlukan untuk memastikan bahwa teknologi dapat diadopsi secara inklusif dan ramah lingkungan.

Meskipun menghadapi berbagai tantangan, teknologi berbasis *AI* dan *IoT* memiliki potensi besar untuk mentransformasi sektor pertanian. Contohnya, *sensor IoT* dapat memantau kelembaban tanah dan suhu secara *real-time*, sementara *AI* dapat menganalisis data cuaca dan memberikan rekomendasi waktu tanam yang optimal. *Drone* dapat digunakan untuk memantau lahan dan menyemprot pupuk secara presisi, mengurangi biaya produksi dan meningkatkan efisiensi. Dengan memanfaatkan teknologi ini, petani dapat meningkatkan produktivitas, mengurangi risiko gagal panen, dan meningkatkan pendapatan.

Namun, untuk mewujudkan potensi ini, diperlukan solusi yang *konkret* dan *terintegrasi* . Pemerintah, swasta, *Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM),* dan masyarakat harus bekerja sama untuk mengatasi hambatan yang ada. Misalnya, pemerintah dapat memberikan *subsidi* atau *bantuan finansial* untuk membeli alat teknologi, sementara swasta dapat mengembangkan *teknologi lokal* yang terjangkau dan sesuai dengan kebutuhan petani Indonesia. *Pelatihan* dan *edukasi* juga perlu ditingkatkan agar petani memiliki keterampilan yang cukup untuk menggunakan teknologi modern. Selain itu, kolaborasi antara berbagai pemangku kepentingan dapat membantu menciptakan ekosistem yang mendukung adopsi teknologi secara inklusif dan berkelanjutan.

Dengan upaya yang terkoordinasi dan komitmen yang kuat, teknologi berbasis *AI* dan *IoT* dapat menjadi solusi untuk mengatasi berbagai permasalahan pertanian di Indonesia. Petani tidak hanya akan menjadi lebih produktif, tetapi juga lebih sejahtera, sehingga sektor pertanian dapat terus menjadi tulang punggung perekonomian nasional di masa depan.

### **1.2. Rumusan Masalah :**

1. Bagaimana mengatasi kendala biaya tinggi dalam adopsi teknologi AI dan IoT disektor Pertanian?
2. Bagaimana solusi untuk meningkatkan akses infrastruktur pendukung dan pengetahuan para petani dalam penggunaan Teknologi Modern?
3. Apa dampak ketidakpastian Return On Investment (ROI) dan lingkungan dari adopsi Teknologi AI dan IoT, serta bagaimana mengatasinya untuk mendukung keberlanjutan?

### **1.3. Tujuan :**

1. Mengetahui metode mengatasi kendala biaya tinggi dalam adopsi teknologi AI dan IoT disektor Pertanian.
2. Memberikan solusi terhadap peningkatan akses infrastruktur pendukung dan pengetahuan petani dalam penggunakan Teknologi Modern.
3. Mengetahui dampak ketidakpastian Return On Investment (ROI) dan lingkungan dari adopsi Teknologi AI dan IoT, serta bagaimana mengatasinya untuk mendukung keberlanjutan.

### **1.4. Manfaat :**

1. Secara teoretis memperkaya wawasan mengenai “Integrasi AI dan IoT Untuk Efisiensi Biaya dalam Sektor Pertanian” melalui pengembangan Teknologi
2. Secara aplikatif memberikan solusi mengenai permasalahan dan kondisi para petani secara umum dengan pengaplikasian Teknologi Modern.

### **1.5. Metode :**

Karya tulis ilmiah ini penulis buat dengan metode studi observasi data dan informasi yang berkaitan dari berbagai sumber.

## BAB II

## KAJIAN PUSTAKA

### **2.1. Pengertian mengenai “Integrasi Teknologi AI dan IoT Untuk Efisisensi Biaya dalam Sektor Pertanian” dan Teknologi Modern mengenai AI dan IoT**

Internet of Things atau IoT adalah konsep yang menghubungkan perangkat fisik ke internet untuk memungkinkan mereka mengirim dan menerima data. Perangkat IoT mengumpulkan data secara terus-menerus yang kemudian dianalisis untuk menemukan pola dan tren. Misalnya, di pertanian, sensor tanah IoT bisa mengukur kelembapan tanah dan kondisi cuaca untuk menentukan waktu terbaik untuk menyiram tanaman.

IoT memiliki dampak signifikan pada berbagai aspek bisnis, termasuk operasional, produksi, dan manajemen. IoT memungkinkan pemantauan dan pengendalian operasional secara real-time. Misalnya, *sensor IoT* dapat digunakan untuk memantau kondisi mesin dan mendeteksi masalah sebelum terjadi downtime. Selain itu, IoT dapat meningkatkan keselamatan dengan memantau kondisi lingkungan dan kesehatan pekerja.

Sedangkan *Artificial Intelligence*  (AI) adalah bidang teknologi yang mengembangkan sistem atau mesin yang dapat melakukan tugas-tugas yang biasanya memerlukan kecerdasan manusia. AI melibatkan berbagai teknik seperti machine learning, deep learning, dan *natural language processing.* Dalam penerapan bisnis, teknologi ini memungkinkan otomatisasi proses bisnis yang kompleks, mengurangi kebutuhan akan intervensi manusia dan meningkatkan efisiensi.

Lalu, dengan kemampuannya, apakah AI dapat menggantikan manusia? Sayangnya AI memiliki potensi untuk menggantikan manusia dalam banyak aspek industri dan dunia kerja. Apalagi jika pekerjaan itu bersifat repetitif. Hal ini karena proses bisnis dapat menjadi lebih efisien dan produktif. Misalnya, AI dalam logistik dapat mengoptimalkan rute pengiriman untuk menghemat waktu dan biaya. (Sysnapsis.id 2024)

*Integrasi AI dan IoT Untuk Efisiensi Biaya dalam Sektor Pertanian,* Merupakan judul Karya Ilmiah yang kami ambil dengan tujuan untuk memangkas harga Elektronik yang berbasis AI dan IoT. Efisiensi disini kami menggaris bawahi untuk modal awal para petani. Pengembangan sistem Pay-As-You-Go dalam sektor pertanian yang dapat memungkinkan membantu perekonomian.

### **2.2. Efisiensi metode penyelesaian permasalahan biaya tinggi bagi para petani kecil**

### **2.3. Metode pembelajaran bagi para petani dengan memberikan pelatihan secara langsung dalam pengaplikasian Teknologi Modern.**

### **2.4. Kolaborasi perusahaan Telekomunikasi untuk memperkaya jangkauan akses internet murah ke daerah pendesaan dan pemberlakuan Teknologi hemat Energi**

### **2.5. Kontribusi penyelesaian menggunakan metode Pay-As-You-Go (PAYG) dalam mengatasi ketidakpastian Return On Investment (ROI) dan Mengetahui solusi dari dampak Teknologi Modersn.**

# DAFTAR PUSTAKA

Artikel : Valmay Putri Aberth, Wilhelmina Alexandra. (1 Nov, 2024). Kontribusi pertanian pada PDB Lebih dari 12% , https://data.goodstats.id/

Artikel : Rusyanti, Mira. (11 Juni, 2024). Industri 5.0: Merangkul Kolaborasi Manusia Mesin, (Pusat Komunikasi dan Informasi Publik {FKIP})

Buku : Freire, Paulo. (1972). *Pedagogy of the Oppressed by Paulo Freire*.

Artikel : Tuter, Alfreds, (17 Feb, 2023). Kementan catat 70 Persen Petani Indonesia Berpendidikan Rendah, (Jakarta Pusat : LPP RRI)

Artikel : Mira (8 Des, 2023). Teknologi Drone Untuk Pertanian Tebu, Tekan Biaya Hingga 33%, Diakses tanggal 26 Rabu 2025

Artikel : Kirana, Nadia, (22 Mei, 2024). Perbedaan IoT dan AI: Pilih Mana Untuk Digitalisasi Bisnis?, Synapsis.id