



# SMART FARMING

AGUNG TRIAYUDI, PH.D

# SMART FARMING

**Penulis :**

Agung Triayudi, Ph.D



# SMART FARMING

Copyright © PT Penamuda Media, 2025

**Penulis:** Agung Triayudi, Ph.D

**ISBN:**

**Penyunting dan Penata Letak:**

Tim PT Penamuda Media

**Desain Sampul:**

Tim PT Penamuda Media

**Penerbit:**

PT Penamuda Media

**ISBN:** 9786347062857

**Redaksi:**

Casa Sidoarum RT03 Ngentak, Sidoarum Godean Sleman Yogyakarta

Web: [www.penamudamedia.com](http://www.penamudamedia.com)

E-mail: [penamudamedia@gmail.com](mailto:penamudamedia@gmail.com)

Instagram: [@penamudamedia](https://www.instagram.com/penamudamedia)

WhatsApp: +6285700592256

Cetakan Pertama, April 2025

X + 203 halaman; 15 x 23 cm

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak maupun mengedarkan buku dalam bentuk dan  
dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit maupun penulis

# KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirohim

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Ta'ala atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga buku referensi yang berjudul "*Smart Farming* " ini dapat diselesaikan dengan baik. Buku ini hadir sebagai respon atas kebutuhan akan transformasi pertanian di era digital, di mana teknologi berperan penting dalam meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan keberlanjutan sektor pertanian.

Smart farming atau pertanian cerdas mengintegrasikan teknologi informasi, sensor, internet of things (IoT), kecerdasan buatan (AI), dan data analitik dalam pengelolaan pertanian modern. Dengan pendekatan ini, petani tidak hanya mengandalkan intuisi dan pengalaman, tetapi juga data dan otomatisasi dalam mengambil keputusan yang tepat.

Buku ini disusun untuk memberikan pemahaman mendalam mengenai konsep, komponen, dan aplikasi smart farming, baik dari sisi teoritis maupun praktis. Penulis berharap buku ini dapat menjadi referensi yang berguna bagi mahasiswa, akademisi, praktisi pertanian, pengembang teknologi, serta pihak-pihak yang terlibat dalam pembangunan pertanian yang berkelanjutan dan berbasis teknologi.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, masukan, dan

semangat selama proses penulisan buku ini. Penulis juga menyadari bahwa buku ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan untuk penyempurnaan di masa yang akan datang.

Semoga buku ini dapat memberikan manfaat dan menjadi inspirasi dalam mendorong kemajuan pertanian melalui penerapan teknologi cerdas.

Selamat membaca!

**Penulis**

# DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	V
DAFTAR ISI .....	VII
<b>BAB 1 Pengenalan Smart Farming .....</b>	<b>1</b>
1.1 Definisi dan Konsep Smart Farming .....	2
1.2 Evolusi Pertanian Menuju Digitalisasi .....	7
1.3 Perbedaan Smart Farming denganx. Pertanian Konvensional .....	15
1.4 Faktor-Faktor Pendukung Smart Farming .....	25
1.5 Studi Kasus Implementasi Smart Farming di Dunia .....	34
<b>BAB 2 Teknologi Pendukung Smart Farming .....</b>	<b>39</b>
2.1 Internet of Things (IoT) dalam Pertanian .....	40
2.2 Kecerdasan Buatan (AI) untuk Optimalisasi Produksi .....	45
2.3 Sensor dan Otomasi dalam Monitoring Tanaman 47	
2.4 Big Data dan Analitik untuk Prediksi Hasil Panen .....	53
2.5 Cloud Computing dan Sistem Manajemen Pertanian .....	58
<b>BAB 3 Teknik Pertanian Presisi .....</b>	<b>62</b>
3.1 Definisi dan Manfaat Pertanian Presisi .....	63
3.2 Teknologi GPS dan Drone untuk Pemantauan Lahan Simulasi .....	68
3.3 Sistem Irigasi Cerdas Berbasis Data .....	75
3.4 Pemupukan dan Pestisida Berbasis Sensor...79	

3.5	Efisiensi Penggunaan Sumber Daya dalam Pertanian .....	84
<b>BAB 4</b>	<b>Otomatisasi Dalam Pertanian .....</b>	<b>95</b>
4.1	Robot dan Mesin Otomatis dalam Pertanian	96
4.2	Pemanfaatan Drone untuk Pemantauan dan Penyemprotan .....	101
4.3	Smart Greenhouse: Rumah Kaca Berbasis IoT	105
4.4	Traktor dan Alat Berat Berbasis AI .....	109
4.5	Sistem Otomatisasi dalam Peternakan .....	112
<b>BAB 5</b>	<b>Pertanian Berkelanjutan Dengan Smart Farming</b>	<b>115</b>
5.1	Konsep Pertanian Berkelanjutan dan Ramah Lingkungan .....	116
5.2	Efisiensi Penggunaan Air dan Energi .....	119
5.3	Pengelolaan Limbah dan Daur Ulang dalam Pertanian .....	121
5.4	Pertanian Vertikal dan Hidroponik Berbasis Teknologi .....	123
5.5	Pengaruh Smart Farming terhadap Ketahanan Pangan .....	128
<b>BAB 6</b>	<b>Implementasi Smart Farming Di Indonesia ...</b>	<b>133</b>
6.1	Perkembangan Smart Farming di Indonesia	134
6.2	Kebijakan Pemerintah dalam Digitalisasi Pertanian	137
6.3	Tantangan dan Hambatan dalam Implementasi Smart Farming .....	142
6.4	Contoh Kasus Smart Farming di Indonesia	147
6.5	Prospek dan Masa Depan Smart Farming di Indonesia .....	150

<b>BAB 7</b>	<b>Peranan Petani Dan Sdm Dalam Smart Farming</b>	<b>153</b>
7.1	Perubahan Peran Petani di Era Digital.....	154
7.2	Pelatihan dan Pendidikan bagi Petani Modern	158
7.3	Keterlibatan Start-up dan Teknologi dalam Smart Farming .....	164
7.4	Kolaborasi Petani dengan Akademisi dan Peneliti .....	168
7.5	Membangun Ekosistem Smart Farming Berkelanjutan.....	173
<b>BAB 8</b>	<b>Peluang Bisnis Dan Investasi Smart Farming</b>	<b>175</b>
8.1	Peluang Bisnis di Bidang Agroteknologi.....	176
8.2	Model Bisnis Smart Farming yang Berkelanjutan.....	179
8.3	Pendanaan dan Investasi di Sektor Smart Farming .....	183
8.4	Peran E-commerce dalam Distribusi Hasil Pertanian	189
8.5	Masa Depan Smart Farming dalam Ekonomi Digital	195
<b>REFERENSI</b>	.....	<b>199</b>
<b>TENTANG PENULIS</b>	.....	<b>202</b>



# **BAB 1**

## **Pengenalan Smart Farming**



Smart farming, atau pertanian cerdas, adalah sebuah konsep yang mengintegrasikan teknologi modern ke dalam praktik pertanian untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan keberlanjutan. Konsep ini muncul sebagai respons terhadap tantangan global seperti pertumbuhan populasi, perubahan iklim, dan keterbatasan sumber daya alam. Dengan memanfaatkan teknologi seperti Internet of Things (IoT), kecerdasan buatan (AI), big data, dan robotika, smart farming bertujuan untuk mengoptimalkan setiap aspek produksi pertanian, mulai dari penanaman hingga panen. Smart farming tidak hanya mengubah cara petani bekerja, tetapi juga membuka peluang baru untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil pertanian.

### **1.1 Definisi dan Konsep Smart Farming**

Smart farming dapat didefinisikan sebagai pendekatan pertanian yang menggunakan teknologi canggih untuk memantau, menganalisis, dan mengelola aktivitas pertanian secara otomatis dan presisi. Ini mencakup penggunaan sensor, drone, sistem GPS, dan perangkat lunak analitik untuk mengumpulkan data tentang kondisi tanah, cuaca, tanaman, dan hewan ternak. Data ini kemudian diproses untuk memberikan rekomendasi atau keputusan yang dapat membantu petani dalam mengambil tindakan yang tepat. Smart farming juga sering dikaitkan dengan konsep pertanian presisi (precision agriculture), yang fokus pada pengelolaan sumber daya pertanian secara efisien berdasarkan data yang akurat.

#### **Konsep Dasar Smart Farming**

Konsep smart farming didasarkan pada tiga pilar utama: otomatisasi, data, dan konektivitas. Otomatisasi mengacu pada penggunaan mesin dan robot untuk melakukan tugas-tugas pertanian yang sebelumnya dilakukan secara manual, seperti menanam, menyiram, atau memanen. Data adalah inti dari smart farming, di mana informasi dikumpulkan dari berbagai sumber, seperti sensor tanah, satelit, atau drone, untuk memberikan wawasan yang mendalam tentang kondisi pertanian. Konektivitas merujuk pada penggunaan jaringan internet dan IoT untuk menghubungkan

# SMART FARMING

Pertanian kini memasuki babak baru. Dengan tantangan global seperti perubahan iklim, keterbatasan lahan, dan kebutuhan pangan yang terus meningkat, dunia pertanian dituntut untuk bertransformasi. Buku ini menghadirkan pemahaman komprehensif mengenai smart farming — pendekatan pertanian berbasis teknologi yang mengintegrasikan Internet of Things (IoT), kecerdasan buatan (AI), sensor, data analitik, hingga sistem otomatisasi dalam pengelolaan lahan, tanaman, dan ternak.

Ditulis dengan gaya yang sistematis dan mudah dipahami, buku ini membahas mulai dari konsep dasar smart farming, arsitektur sistem, jenis-jenis sensor, pengumpulan dan analisis data, hingga penerapan praktis dalam budidaya, irigasi, pemupukan presisi, dan manajemen hasil panen. Selain itu, buku ini juga mengulas tantangan implementasi di lapangan dan strategi pengembangan pertanian cerdas di Indonesia.

Buku ini sangat cocok digunakan sebagai referensi dalam dunia akademik, pelatihan pertanian modern, penelitian, serta sebagai panduan awal bagi petani, pengembang teknologi, dan pemangku kebijakan yang ingin mendorong digitalisasi sektor pertanian.

Dengan mengedepankan solusi praktis dan berorientasi masa depan, Smart Farming: Inovasi Teknologi untuk Pertanian Modern mengajak pembaca untuk melihat pertanian bukan hanya sebagai kegiatan tradisional, tetapi sebagai industri berbasis data dan teknologi yang adaptif, efisien, dan berkelanjutan.

ISBN 978-634-7062-85-7



9

786347

062857



**Penamuda.com**

PT Penamuda Media  
Casa Sidoarum, Ngentak Godean  
penamuda\_media