**MAKALAH**

**PENERAPAN TEKNOLOGI SMART FARMING BERBASIS**

**INTERNET OF THING BAGI PETANI INDONESIA**

Dosen Pengampu : Nanda Sitti Nurfebruay, S.T., M.T.



**Disusun Oleh:**

Nur Azila Tarigan

220180031

Kelas A-1

**PRODI SISTEM INFORMASI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MALIKUSSALEH**

**2024**

# KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan makalah ini dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, yang telah menjadi contoh teladan dalam berbagai aspek kehidupan.

Makalah ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu tugas akademik saya dalam mata kuliah "Internet Of Things”. Penerapan teknologi smart farming berbasis Internet of Things (IoT) pada kelompok tani di wilayah Aceh Utara menjadi fokus utama pembahasan.

Dalam makalah ini, saya akan membahas secara rinci mengenai profil Aceh Utara sebagai wilayah pertanian, kondisi pertanian di daerah tersebut, jenis tanaman yang umum dibudidayakan, peralatan yang digunakan dalam kegiatan pertanian, serta penerapan teknologi komputer yang mampu mengoptimalkan hasil pertanian melalui implementasi IoT.

Saya menyadari bahwa makalah ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat saya harapkan guna perbaikan di masa yang akan datang.

Semoga makalah ini bermanfaat bagi pembaca dan dapat menjadi inspirasi untuk penelitian lebih lanjut dalam bidang pertanian berbasis teknologi.

Lhokseumawe, 01 Maret 2024

Penulis

# **DAFTAR ISI**

[**KATA PENGANTAR i**](#_Toc160283823)

[**DAFTAR ISI ii**](#_Toc160283824)

[**BAB I PENDAHULUAN 1**](#_Toc160283825)

[**1.1 Latar Belakang 1**](#_Toc160283826)

[**1.2 Rumusan Masalah 2**](#_Toc160283827)

[**1.3 Manfaat 2**](#_Toc160283828)

[**BAB II PEMBAHASAN 3**](#_Toc160283829)

[**2.1 Smart Farming 3**](#_Toc160283830)

[**2.2 Profil Lokasi Penerapan Smart Farming 4**](#_Toc160283831)

[**2.3 Peralatan dan Teknik Komputer dalam Implementasi Smart Farming di Dusun Baron 6**](#_Toc160283832)

[**2.3.2 Teknik Komputer 7**](#_Toc160283833)

[**2.3 Implementasi Drone Sprayer dalam Smart Farming 8**](#_Toc160283834)

[**3.1 Manfaat dan Tantangan Penerapan Drone Sprayer 10**](#_Toc160283835)

[**BAB III 13**](#_Toc160283836)

[**KESIMPULAN 13**](#_Toc160283837)

# BAB I PENDAHULUAN

## Latar Belakang

Pertanian merupakan salah satu sektor utama dalam perekonomian Indonesia, termasuk di Aceh Utara. Sebagai daerah yang mayoritas penduduknya bermatapencaharian sebagai petani, Aceh Utara memiliki potensi yang besar dalam pengembangan sektor pertanian guna mendukung ketahanan pangan dan kesejahteraan masyarakat.

Namun, sektor pertanian dihadapkan pada berbagai tantangan, termasuk perubahan iklim yang tidak terduga dan peningkatan kebutuhan akan hasil panen yang berkualitas tinggi. Untuk menghadapi tantangan ini, inovasi dalam praktik pertanian menjadi sangat diperlukan. Salah satu inovasi terbaru yang menjanjikan adalah penerapan teknologi smart farming berbasis Internet of Things (IoT). Teknologi ini memungkinkan para petani untuk memantau dan mengontrol proses pertanian secara lebih efisien dan presisi.

Penerapan teknologi smart farming telah mulai diterapkan di berbagai daerah, termasuk di Dusun Baron Gampong Keureusek, Kecamatan Kuta Makmur, Aceh Utara. Kelompok tani di daerah tersebut telah mengadopsi teknologi drone sprayer sebagai bagian dari strategi pertanian modern mereka.

Drone sprayer memungkinkan penyemprotan pestisida yang lebih efektif dan efisien, dengan mengurangi paparan pestisida bagi petani serta mengoptimalkan penggunaan bahan kimia pertanian. Selain itu, teknologi ini juga memungkinkan pemantauan kondisi tanaman secara real-time, sehingga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih tepat dalam manajemen pertanian.

Dengan demikian, makalah ini bertujuan untuk memberikan wawasan yang komprehensif tentang potensi teknologi smart farming dalam meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan pertanian di Aceh Utara. Dengan memanfaatkan teknologi Smart Farming berbasis IoT, diharapkan kelompok tani di Aceh Utara dapat meningkatkan produktivitas dan pendapatan, serta meningkatkan kualitas hasil pertanian secara berkelanjutan. Selain itu, penerapan teknologi ini juga diharapkan dapat menjadi salah satu langkah strategis dalam menghadapi tantangan pertanian di era digitalisasi ini.

## 1.2 Rumusan Masalah

* 1. Bagaimana implementasi teknologi smart farming berbasis Internet of Things (IoT) pada kelompok tani di Dusun Baron Gampong Keureusek, Kecamatan Kuta Makmur, Aceh Utara?
  2. Apa saja manfaat yang diperoleh dari penerapan teknologi drone sprayer dalam praktik pertanian di Aceh Utara?
  3. Apa saja tantangan yang dihadapi dalam mengadopsi teknologi smart farming berbasis IoT di lingkungan pertanian tradisional di Aceh Utara?

## 1.3 Manfaat

Manfaat penerapan teknologi smart farming berbasis Internet of Things (IoT), khususnya melalui penggunaan drone sprayer, pada kelompok tani di Dusun Baron Gampong Keureusek, Kecamatan Kuta Makmur, Aceh Utara, sangatlah beragam. Teknologi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi dalam penyemprotan pestisida dengan presisi tinggi, namun juga mengurangi paparan pestisida bagi petani serta meminimalisir dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Selain itu, penggunaan drone sprayer juga memungkinkan pemantauan kondisi tanaman secara real-time, memperbaiki manajemen lahan pertanian, meningkatkan produktivitas tanaman, dan pada akhirnya, memberikan kontribusi positif terhadap kesejahteraan ekonomi dan sosial petani serta masyarakat setempat secara keseluruhan.

# BAB II PEMBAHASAN

## 2.1 Smart Farming

Smart farming, juga dikenal sebagai pertanian cerdas atau pertanian pintar, merupakan paradigma baru dalam sektor pertanian yang menggabungkan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dengan praktik pertanian tradisional untuk menciptakan sistem pertanian yang lebih efisien, berkelanjutan, dan adaptif. Konsep ini melibatkan penerapan berbagai teknologi canggih seperti sensor, perangkat lunak analitik, drone, robot, dan Internet of Things (IoT) untuk mengumpulkan, menganalisis, dan mengelola data secara real-time, serta menghasilkan informasi yang berguna bagi petani dalam pengambilan keputusan.

Dalam implementasinya, smart farming mencakup berbagai aspek kegiatan pertanian, mulai dari pemantauan kondisi tanah dan tanaman hingga manajemen hama dan penyakit, pengendalian irigasi, manajemen inventaris, pemantauan cuaca, dan optimasi penggunaan sumber daya seperti air, pupuk, dan pestisida. Teknologi sensor digunakan untuk mengukur berbagai parameter lingkungan seperti kelembaban tanah, suhu udara, intensitas cahaya, dan kandungan nutrisi tanaman, sehingga petani dapat memantau kondisi tanaman secara akurat dan mengambil tindakan yang sesuai.

Salah satu elemen kunci dalam smart farming adalah penggunaan drone atau UAV (Unmanned Aerial Vehicle) untuk pemetaan lahan, pemantauan tanaman secara visual, dan aplikasi pestisida secara presisi melalui drone sprayer. Dengan bantuan drone, petani dapat dengan cepat dan akurat memetakan kondisi lahan, mendeteksi masalah tanaman, dan mengidentifikasi area yang memerlukan perawatan lebih lanjut. Penggunaan drone sprayer juga memungkinkan penyemprotan pestisida secara presisi, mengurangi paparan bahan kimia berbahaya bagi petani, serta menciptakan lingkungan pertanian yang lebih aman dan bersahabat.

Selain itu, teknologi IoT memungkinkan integrasi data dari berbagai sumber dan perangkat, sehingga menciptakan sistem yang terhubung dan terkoordinasi untuk mendukung pengelolaan pertanian yang efisien dan adaptif.

Tujuan utama dari smart farming adalah untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan keberlanjutan pertanian, serta mengurangi dampak lingkungan yang dihasilkan dari praktik pertanian konvensional. Dengan memanfaatkan teknologi canggih, petani dapat mengoptimalkan penggunaan sumber daya, mengurangi biaya produksi, meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil panen, serta menghadapi tantangan seperti perubahan iklim dan fluktuasi pasar dengan lebih baik.

## 2.2 Profil Lokasi Penerapan Smart Farming

Aceh Utara, merupakan sebuah kabupaten di Provinsi Aceh yang berlokasi di ujung utara Pulau Sumatra, Indonesia, memiliki peran yang signifikan dalam sektor pertanian. Dengan luas wilayah mencapai 2.694,66 km², kabupaten ini mempertahankan keindahan alamnya dengan batas wilayah langsung bersama Laut Andaman di sebelah barat dan Kabupaten Aceh Tengah di sebelah selatan.

Dari segi demografi, Aceh Utara menampung sekitar 627.543 jiwa, dengan mayoritas penduduknya menggantungkan hidup pada sektor pertanian dan kelautan. Bahasa Aceh menjadi bahasa utama yang digunakan, sementara mayoritas masyarakat menganut agama Islam.

Pertanian di Aceh Utara mengandalkan komoditas utama seperti padi, kopi, karet, dan buah-buahan tropis. Tanaman padi, dengan luas lahan yang mencolok, menjadi tulang punggung sektor pertanian di daerah ini. Petani, sebagian besar berskala kecil hingga menengah, masih mengadopsi metode pertanian tradisional dalam pengelolaan lahan mereka.

Dusun Baron, yang terletak di Gampong Keureusek, Kecamatan Kuta Makmur, Aceh Utara, menjadi perwakilan dari perubahan paradigma dalam pertanian di wilayah ini. Dengan lahan pertanian seluas 2 hektar, kelompok tani di Dusun Baron mengambil langkah maju dengan menerapkan teknologi smart farming, khususnya menggunakan drone sprayer.

Penggunaan drone sprayer tidak hanya memodernisasi praktik pertanian mereka, tetapi juga memberikan dampak positif secara ekonomi dan lingkungan. Penerapan ini menjadi cerminan nyata bagaimana transformasi teknologi di tingkat lokal dapat mengubah cara petani berproduksi. Dengan penggunaan drone sprayer, kelompok tani di Dusun Baron dapat melakukan penyemprotan pestisida dengan presisi tinggi, mengurangi paparan bahan kimia berbahaya, dan menciptakan lingkungan pertanian yang lebih aman.

## 2.3 Peralatan dan Teknik Komputer dalam Implementasi Smart Farming di Dusun Baron

Implementasi smart farming di daerah Aceh Utara, khususnya di Dusun Baron, Gampong Keureusek, Kecamatan Kuta Makmur, mengandalkan penggunaan peralatan canggih dan teknik komputer yang telah mengubah cara petani mengelola lahan mereka dengan lebih efisien dan berkelanjutan.  
  
2.3.1 Peralatan Smart Farming

Peralatan utama yang digunakan dalam penerapan smart farming di Dusun Baron adalah:

1. **Drone Sprayer**

Drone sprayer menjadi salah satu peralatan utama dalam smart farming di Dusun Baron. Drone ini dilengkapi dengan teknologi sensor yang memungkinkan pemantauan area pertanian secara real-time dan pengaplikasian pestisida secara presisi. Dengan menggunakan drone sprayer, petani dapat melakukan penyemprotan pestisida dengan tepat sasaran tanpa memerlukan kontak langsung dengan bahan kimia berbahaya. Hal ini tidak hanya meningkatkan efektivitas dalam pengendalian hama dan penyakit tanaman, tetapi juga mengurangi paparan pestisida bagi petani dan lingkungan.

1. **Sensor Tanah**

Penggunaan sensor tanah menjadi penting dalam monitoring kondisi tanah di lahan pertanian. Sensor ini membantu dalam pemantauan kelembaban tanah, kandungan nutrisi, pH tanah, dan suhu tanah. Dengan data yang diperoleh dari sensor tanah, petani dapat mengoptimalkan penggunaan air, pupuk, dan bahan organik lainnya untuk meningkatkan produktivitas tanaman dan kesehatan tanah.

1. **Perangkat Lunak Analitik**

Perangkat lunak analitik digunakan untuk menganalisis data yang diperoleh dari sensor dan drone. Perangkat lunak ini mengolah data tersebut menjadi informasi yang berguna bagi petani dalam pengambilan keputusan, seperti jadwal penyemprotan pestisida, manajemen irigasi, dan identifikasi masalah tanaman. Dengan bantuan perangkat lunak analitik, petani dapat melakukan tindakan yang tepat waktu untuk meningkatkan hasil panen dan mengurangi risiko kerugian.

2.3.2 Teknik Komputer

Teknik komputer yang mendukung implementasi smart farming di Dusun Baron meliputi:

1. **Internet of Things (IoT)**

IoT memainkan peran penting dalam menghubungkan berbagai perangkat dan sensor dalam sistem smart farming. Melalui IoT, data dari sensor dan drone dapat dikumpulkan secara real-time dan diintegrasikan ke dalam sistem manajemen pertanian. Hal ini memungkinkan petani untuk memantau kondisi pertanian secara langsung melalui aplikasi atau platform online yang terhubung dengan IoT.

1. **Pemetaan dan Pemrosesan Citra**

Teknik pemetaan dan pemrosesan citra digunakan untuk menganalisis data visual yang diperoleh dari drone. Pemetaan lahan, deteksi masalah tanaman, dan identifikasi area yang memerlukan perawatan lebih lanjut dapat dilakukan dengan menggunakan teknik pemetaan dan pemrosesan citra ini. Hasil analisis visual yang akurat membantu petani dalam mengambil keputusan yang lebih baik terkait manajemen pertanian.

1. **Perangkat Lunak Manajemen Pertanian**

Perangkat lunak khusus untuk manajemen pertanian menjadi inti dari sistem smart farming di Dusun Baron. Perangkat lunak ini mengintegrasikan data dari berbagai sumber, seperti sensor, drone, dan cuaca, dan menyediakan alat analisis yang diperlukan untuk mengoptimalkan proses pertanian. Dengan menggunakan perangkat lunak manajemen pertanian, petani dapat mengatur jadwal penyemprotan pestisida, mengelola irigasi, dan memantau pertumbuhan tanaman secara efisien.

Penggunaan peralatan canggih dan teknik komputer dalam smart farming di Dusun Baron, Aceh Utara, tidak hanya meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian, tetapi juga mengubah cara petani berinteraksi dengan lahan mereka. Dengan teknologi yang tepat dan pemahaman yang mendalam tentang kondisi pertanian lokal, smart farming telah membuka pintu menuju pertanian yang lebih berkelanjutan.

  
*Gambar Penggunaan Drone spayer*

## 2.3 Implementasi Drone Sprayer dalam Smart Farming

Drone sprayer menjadi salah satu peralatan kunci dalam penerapan smart farming di Dusun Baron, Gampong Keureusek, Kecamatan Kuta Makmur, Aceh Utara. Penggunaan drone sprayer memungkinkan petani untuk melakukan penyemprotan pestisida secara presisi dan efisien, yang merupakan langkah penting dalam pengendalian hama dan penyakit tanaman. Berikut adalah cara penggunaan drone sprayer dalam praktik pertanian:

* + 1. **Persiapan sebelum Penggunaan Drone Sprayer**

Sebelum meluncurkan drone sprayer, petani perlu melakukan persiapan yang matang untuk memastikan keberhasilan operasi. Persiapan ini meliputi: Memeriksa dan memastikan kondisi fisik drone sprayer, termasuk baterai, propeller, dan sistem pengontrol. Mengisi tangki pestisida dengan larutan yang telah dipersiapkan sesuai dengan dosis yang direkomendasikan untuk area pertanian yang akan disemprot. Memeriksa dan memastikan keadaan cuaca yang memungkinkan untuk penerbangan drone sprayer. Penerbangan sebaiknya dilakukan pada kondisi cuaca yang cerah dan angin yang tenang untuk meminimalkan risiko gangguan.

* + 1. **Peluncuran dan Penerbangan Drone Sprayer**

Setelah persiapan dilakukan, drone sprayer siap untuk diluncurkan dan diterbangkan di atas area pertanian yang akan disemprot. Langkah-langkah penerbangan drone sprayer meliputi: Menyalakan dan mengaktifkan sistem pengontrol drone sprayer untuk memulai penerbangan. Memastikan bahwa drone sprayer berada pada ketinggian yang aman dan optimal untuk menyemprotkan pestisida ke tanaman. Memprogram rute penerbangan drone sprayer menggunakan sistem navigasi yang terintegrasi. Rute penerbangan ini biasanya telah diprogram sebelumnya berdasarkan pemetaan area pertanian yang akan disemprot. Memulai penyemprotan pestisida dengan mengaktifkan mekanisme penyemprotan yang terpasang pada drone sprayer. Pestisida disemprotkan secara merata ke tanaman di bawah drone dengan menggunakan teknologi penyemprotan presisi. Memantau proses penyemprotan secara real-time melalui sistem pengontrol drone sprayer untuk memastikan bahwa seluruh area pertanian yang dituju telah tercover dengan baik.

* + 1. **Evaluasi dan Pemeliharaan Drone Sprayer**

Setelah selesai melakukan penyemprotan, petani perlu melakukan evaluasi terhadap efektivitas penyemprotan yang dilakukan oleh drone sprayer. Evaluasi ini meliputi:

* Pemeriksaan visual terhadap area pertanian yang telah disemprot untuk memastikan bahwa pestisida telah merata dan menjangkau seluruh tanaman dengan baik.
* Pengumpulan data dan informasi terkait efektivitas penyemprotan, termasuk volume pestisida yang digunakan, luas area yang tercover, dan hasil pengendalian hama dan penyakit tanaman.
* Pemeliharaan rutin terhadap drone sprayer, termasuk pembersihan, perawatan propeller, dan penggantian baterai jika diperlukan, guna memastikan kesiapan dan kinerja optimal pada penggunaan berikutnya.

Dengan penggunaan drone sprayer yang terencana dan terampil, petani di Dusun Baron dapat melakukan penyemprotan pestisida dengan efisien dan presisi, mengoptimalkan pengendalian hama dan penyakit tanaman, serta meningkatkan produktivitas dan kesehatan tanaman secara keseluruhan dalam praktik pertanian mereka.

## 3.1 Manfaat dan Tantangan Penerapan Drone Sprayer

Penerapan teknologi drone sprayer dalam praktik pertanian di Dusun Baron, Gampong Keureusek, Kecamatan Kuta Makmur, Aceh Utara, memberikan berbagai manfaat signifikan bagi petani dan lingkungan sekitar.

Berikut adalah beberapa manfaat yang diperoleh dari penggunaan drone sprayer:

* + - * 1. Penyemprotan yang Presisi

Drone sprayer memungkinkan penyemprotan pestisida secara presisi dan tepat sasaran, mengurangi risiko overdosis atau pemborosan pestisida.

* + - * 1. Efisiensi Waktu dan Tenaga

Penggunaan drone sprayer mengurangi waktu dan tenaga yang dibutuhkan dalam penyemprotan pestisida, memungkinkan petani untuk fokus pada tugas-tugas lainnya dalam pertanian.

* + - * 1. Mengurangi Paparan Pekerja

Dengan menggunakan drone sprayer, petani tidak perlu terlibat langsung dalam penyemprotan pestisida, mengurangi paparan terhadap bahan kimia berbahaya dan meningkatkan keselamatan kerja.

* + 1. Preservasi Lingkungan

Penggunaan drone sprayer dapat membantu mengurangi polusi udara dan tanah yang diakibatkan oleh penggunaan alat penyemprotan konvensional, sehingga mendukung preservasi lingkungan dan keseimbangan ekosistem.

* + 1. Peningkatan Produktivitas

Dengan pengendalian hama dan penyakit tanaman yang lebih efektif melalui penyemprotan pestisida yang presisi, penggunaan drone sprayer dapat membantu meningkatkan produktivitas pertanian dan hasil panen.

Meskipun teknologi smart farming berbasis IoT menawarkan berbagai potensi manfaat, terdapat beberapa tantangan yang dihadapi dalam mengadopsi teknologi ini di lingkungan pertanian tradisional di Dusun Baron.

Berikut adalah beberapa tantangan yang mungkin dihadapi:

* + - * 1. Biaya Implementasi

Biaya awal untuk mengadopsi teknologi smart farming berbasis IoT mungkin menjadi tantangan bagi petani dengan sumber daya terbatas di lingkungan pertanian tradisional. Investasi dalam perangkat keras, perangkat lunak, dan infrastruktur jaringan dapat menjadi hambatan.

* + - * 1. Keterbatasan Akses dan Infrastruktur

Dusun Baron mungkin menghadapi keterbatasan akses terhadap teknologi dan infrastruktur jaringan yang diperlukan untuk mendukung implementasi teknologi smart farming berbasis IoT, seperti akses internet yang stabil dan terjangkau.

* + - * 1. Keterampilan dan Pengetahuan:

Petani di lingkungan pertanian tradisional mungkin memerlukan pelatihan dan pendidikan tambahan untuk memahami dan mengoperasikan teknologi smart farming berbasis IoT dengan efektif. Keterampilan teknis yang diperlukan untuk mengelola data, menganalisis informasi, dan mengambil keputusan berdasarkan data juga mungkin perlu ditingkatkan.

* + - * 1. Penyesuaian Budaya dan Praktik Pertanian

Pengadopsian teknologi smart farming berbasis IoT memerlukan perubahan budaya dan praktik pertanian yang telah ada secara turun-temurun di lingkungan pertanian tradisional. Penyesuaian terhadap teknologi baru dan perubahan dalam cara bekerja mungkin memerlukan waktu dan dukungan yang cukup.

Dengan mengidentifikasi tantangan-tantangan ini, langkah-langkah strategis dapat diambil untuk mengatasi hambatan dalam mengadopsi teknologi smart farming berbasis IoT di lingkungan pertanian tradisional di Dusun Baron, memungkinkan pemanfaatan potensi teknologi untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan keberlanjutan pertanian.

# BAB III

# KESIMPULAN

Penerapan teknologi smart farming berbasis Internet of Things (IoT) di Dusun Baron, Aceh Utara, telah menunjukkan dampak yang signifikan dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian. Dengan memanfaatkan peralatan canggih seperti drone sprayer dan teknik komputer yang terintegrasi, petani di wilayah tersebut berhasil menghadapi tantangan dalam praktik pertanian tradisional.

Penerapan drone sprayer memberikan manfaat nyata, termasuk penyemprotan pestisida yang lebih presisi, efisiensi penggunaan waktu dan tenaga, serta perlindungan lingkungan yang lebih baik. Meskipun demikian, tantangan seperti biaya implementasi, keterbatasan akses terhadap teknologi, dan penyesuaian budaya pertanian tetap menjadi faktor yang perlu diatasi.

Dengan kesadaran akan manfaat teknologi tersebut dan upaya untuk mengatasi tantangan yang ada, petani di Dusun Baron dapat terus meningkatkan penerapan smart farming berbasis IoT guna mendukung pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat setempat. Dengan demikian, penggunaan teknologi ini tidak hanya akan memberikan manfaat dalam jangka pendek, tetapi juga akan membawa dampak positif dalam jangka panjang terhadap pertanian dan lingkungan di Aceh Utara.