

Materi Pembelajaran: Pengenalan Drone DJI Mavic 3 Multispectral untuk Pertanian Presisi

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi di bidang pertanian semakin mengarah pada konsep *precision agriculture* (pertanian presisi), yaitu metode pengelolaan lahan berbasis data untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi. Salah satu teknologi yang mendukung hal ini adalah penggunaan drone multispektral.

Drone DJI Mavic 3 Multispectral dirancang khusus untuk membantu petani, agronom, dan peneliti dalam melakukan pemantauan kesehatan tanaman secara cepat, akurat, dan efisien.

2. Konsep Dasar Drone Multispektral

Drone multispektral adalah drone yang dilengkapi sensor untuk menangkap data cahaya dalam berbagai panjang gelombang, tidak hanya cahaya tampak (visible light), tetapi juga spektrum lain seperti inframerah.

Manfaat utama:

- Mendeteksi stres tanaman lebih awal
 - Mengidentifikasi kekurangan nutrisi
 - Mengetahui tingkat kelembaban tanaman
 - Memetakan kondisi lahan secara detail
-

3. Fitur Utama DJI Mavic 3 Multispectral

a. Sistem Kamera Ganda

Drone ini memiliki dua jenis kamera:

- **Kamera RGB (20 MP)**
Digunakan untuk:
 - Pemetaan visual (orthomosaic)
 - Dokumentasi kondisi lahan secara nyata
- **Kamera Multispektral (4 × 5 MP)**
Menangkap spektrum:
 - Green (Hijau)
 - Red (Merah)
 - Red Edge (transisi merah ke inframerah)
 - Near Infrared (NIR)

Kelebihan:

- Data lebih kaya dibanding kamera biasa

- Mampu mendeteksi kondisi tanaman yang tidak terlihat oleh mata manusia
-

b. Teknologi RTK (Real-Time Kinematic)

RTK memungkinkan drone mendapatkan posisi dengan akurasi tinggi ($\pm 1-5$ cm).

Keunggulan:

- Tidak memerlukan Ground Control Point (GCP)
 - Mempercepat proses survei
 - Menghasilkan peta yang presisi tinggi
-

c. Sensor Sinar Matahari (Sunlight Sensor)

Sensor ini terletak di bagian atas drone.

Fungsi:

- Mengukur intensitas cahaya matahari saat penerbangan
- Mengoreksi data multispektral secara otomatis

Manfaat:

- Data tetap konsisten meskipun kondisi cahaya berubah
 - Hasil analisis lebih akurat
-

d. Real-Time Terrain Follow

Fitur ini memungkinkan drone mengikuti kontur tanah secara otomatis.

Keunggulan:

- Ideal untuk area berbukit atau tidak rata
 - Menjaga ketinggian relatif tetap terhadap permukaan tanah
 - Menghasilkan data yang lebih seragam
-

e. Efisiensi Operasional

- Waktu terbang maksimum: ± 42 menit
- Rekomendasi misi: 20–30 menit (untuk keamanan baterai)
- Desain:
 - Ringkas
 - Mudah dibawa (portable)

- Setup cepat di lapangan
-

4. Analisis Kesehatan Tanaman

Salah satu keunggulan utama drone ini adalah kemampuannya dalam analisis vegetasi menggunakan berbagai indeks.

Indeks Vegetasi yang Didukung:

- 1. NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)**
 - Mengukur kesehatan tanaman secara umum
 - Semakin tinggi nilai → tanaman semakin sehat
 - 2. GNDVI (Green NDVI)**
 - Fokus pada kandungan klorofil
 - Berguna untuk analisis nitrogen
 - 3. NDRE (Normalized Difference Red Edge)**
 - Lebih sensitif untuk tanaman yang sudah dewasa
 - Digunakan untuk deteksi stres lanjutan
 - 4. LCI (Leaf Chlorophyll Index)**
 - Mengukur kadar klorofil daun
 - Indikasi kesuburan tanaman
 - 5. OSAVI (Optimized Soil Adjusted Vegetation Index)**
 - Mengurangi pengaruh tanah pada analisis
 - Cocok untuk lahan dengan vegetasi jarang
-

Keunggulan Analisis Real-Time

- Data dapat dilihat langsung di remote controller
 - Tidak perlu proses software tambahan yang rumit
 - Pengambilan keputusan bisa dilakukan lebih cepat
-

5. Manfaat dalam Pertanian Presisi

Penggunaan DJI Mavic 3 Multispectral memberikan berbagai keuntungan:

a. Efisiensi Biaya

- Mengurangi penggunaan pupuk berlebih

- Mengoptimalkan penggunaan pestisida

b. Penghematan Waktu

- Survei lahan luas dalam waktu singkat
- Monitoring berkala menjadi lebih mudah

c. Pengambilan Keputusan Berbasis Data

- Identifikasi area bermasalah secara spesifik
- Penanganan lebih tepat sasaran

d. Peningkatan Hasil Panen

- Tanaman lebih terkontrol kesehatannya
- Risiko gagal panen berkurang

6. Contoh Alur Penggunaan di Lapangan

1. Perencanaan misi terbang (flight planning)
2. Penerbangan drone secara otomatis
3. Pengambilan data multispektral
4. Analisis indeks vegetasi
5. Identifikasi area bermasalah
6. Tindakan (pemupukan, irigasi, atau penyemprotan)

7. Kesimpulan

Drone DJI Mavic 3 Multispectral merupakan solusi modern untuk pertanian presisi dengan keunggulan:

- Akurasi tinggi (RTK)
- Data multispektral lengkap
- Analisis cepat dan real-time
- Efisiensi operasional tinggi

Teknologi ini memungkinkan petani beralih dari metode konvensional ke pendekatan berbasis data, sehingga meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan pertanian.

Kalau kamu mau, saya bisa bantu ubah materi ini jadi **slide presentasi (PPT)** atau **modul pelatihan lengkap + soal evaluasi**.