



PENGGUNAAN PESAWAT TANPA AWAK (*DRONE*) DALAM MELAKUKAN PEMANTAUAN DAN IDENTIFIKASI OTOMATIS PADA PERTANAMAN JAGUNG DI KELOMPOK TANI PATTAROWANGTA, KABUPATEN TAKALAR

Muh. Farid BDR^{*1)}, Ifayanti Ridwan¹⁾, Ahmad Fauzan Adzima²⁾, dan Muhammad Fuad Anshori¹⁾

**e-mail: farid_deni@yahoo.co.id.*

¹⁾ Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

²⁾ Laboratorium Geospasial dan Perencanaan Penggunaan lahan, Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

Diserahkan tanggal 20 Oktober 2021, disetujui tanggal 31 Oktober 2021

ABSTRAK

Teknologi budidaya tanaman pada era 4.0 membutuhkan konsep pertanian cerdas untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas budidaya tanaman. Salah satu teknologi pertanian cerdas dalam bidang pertanian adalah penggunaan pesawat tanpa awak atau drone. Teknologi ini dapat menjawab permasalahan terkait evaluasi budidaya pertanaman, sehingga pengabdian teknologi ini kepada petani menjadi terobosan baru dalam memajukan kesejahteraan petani. Metode penelitian ini menggunakan demonstrasi langsung di lapangan, tepatnya pada kelompok Tani Pattarowangta, Galesong Selatan, Kabupaten Takalar. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Penggunaan teknologi untuk bidang pertanian seperti UAV diyakini bisa memberi banyak keuntungan kepada pelaku industri pertanian, terkhusus kepada petani. Proses pemantauan dan deteksi dini serangan hama, penyakit, kekurangan nutrisi, hingga prediksi waktu dan hasil panen menggunakan pesawat tanpa awak atau drone telah menjadi terobosan baru di bidang pertanian. Oleh sebab itu teknologhi ini direkomendasikan dalam menentukan keputusan atau kebijakan yang tepat dalam mengelola suatu sumberdaya lahan.

Kata kunci: Pesawat tanpa awak, pertanian cerdas, pemantauan, Jagung.

ABSTRACT

Plant cultivation technology in the 4.0 era requires smart farming concepts to increase the efficiency and effectiveness of plant cultivation. One of the smart farming technologies in agriculture is the use of unmanned aerial vehicles (UAV). This technology can answer problems related to the evaluation of crop cultivation so that the service of this technology to farmers is a breakthrough in advancing the welfare of farmers. This research method uses direct demonstration in the field, precisely in the Pattarowangta farmer group, South Galesong, Takalar Regency. The results of this study indicate that the use of technology for agriculture such as UAV is believed to be able to provide many benefits to agricultural industry players,



Muh. Farid BDR, Ifayanti Ridwan, Ahmad Fauzan Adzima, dan Muhammad Fuad Anshori: Penggunaan Pesawat Tanpa Awak (Drone) Dalam Melakukan Pemantauan dan Identifikasi Otomatis Pada Pertanaman Jagung di Kelompok Tani Pattarowangta, Kabupaten Takalar.

especially to farmers. The process of monitoring and early detection of pests, diseases, nutritional deficiencies, to predict harvest time and yields using unmanned aerial vehicles has become a breakthrough in agriculture. Therefore, this technology is recommended in determining the right decisions or policies in managing a land resource.

Keywords: *Unmanned aerial vehicles, smart agriculture, monitoring, Zea mays.*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang mengandalkan sektor pertanian sebagai basis utama perekonomian nasional. Hampir sebagian besar penduduk Indonesia hidup dengan mata pencaharian sebagai petani. Berbagai macam permasalahan muncul namun selalu ada upaya untuk membuat terobosan baru dibidang pertanian yang mampu mendukung kinerja dalam menjaga produksi tetap stabil.

Inovasi pertanian dibidang teknologi merupakan salah satu upaya yang dilakukan dan dikenal sebagai terobosan baru di era ini. Perkembangan teknologi dan berbagai macam keterampilan dalam mengembangkan pola pertanian telah mampu meningkatkan produksi, mengurangi waktu dan tenaga kerja (Dadang, 2019). Pertanian saat ini memberikan banyak ruang terhadap penggunaan teknologi, salah satunya adalah teknologi moderen berbasis sistem informasi geografis dan penginderaan jauh (Shofiyanti, 2011).

Sistem informasi geografis dan penginderaan jauh sangat baik digunakan untuk memperoleh data berbentuk spasial atau digital. Kecepatan dan ketepatan

informasi yang dihasilkan memberikan peluang kepada pengguna lahan untuk mengambil keputusan secara cepat dan tepat pula, sehingga manajemen penggunaan lahan bisa tercapai dengan baik. Penggunaan teknologi ini diharapkan mampu meningkatkan kinerja pengguna lahan dalam meningkatkan efisiensi dan hasil produksi.

Penggunaan sistem informasi geografis dan penginderaan jauh saling terkait satu sama lain. Beberapa data yang dibutuhkan untuk metode penginderaan jauh merupakan hasil olahan dari sebuah sistem informasi geografis, begitupula sebaliknya. Namun kendala yang sering ditemui dalam penggunaan metode penginderaan jauh adalah data citra hasil perekaman satelit, seperti datanya tertutup awan atau kurang jelasnya resolusi yang dihasilkan. Masalah tersebut akan memberikan kendala dalam memantau tanaman dan lahan pertanian.

Teknologi Unmanned Aerial Vehicles (UAV) atau lebih dikenal dengan drone hadir dalam menjawab tantangan dan permasalahan yang sering muncul dalam metode penginderaan jauh. UAV dinilai mampu mendapatkan resolusi yang lebih tinggi dengan harga yang terjangkau, mampu

memberikan gambaran yang sesuai dengan kondisi nyata dan terhindar dari tutupan awan. Melihat hasil dan kegunaan UAV dibidang pertanian, Penggunaan teknologi ini perlu diperkenalkan kepada Kelompok Tani yang ada di Kecamatan Galesong Selatan, Kabupaten Takalar, khususnya Kelompok Tani Pattarowangta yang berfokus kepada budidaya tanaman jagung. Kegiatan ini bertujuan agar tercipta sebuah sistem pertanian presisi yang mampu mengidentifikasi dan memantau kondisi sumberdaya lahan pertanian dan pertumbuhan tanaman dengan baik, sehingga mampu meningkatkan produksi dan mengurangi biaya.

METODE PELAKSANAAN

A. Sosialisasi.

Pada tahap ini kegiatan dilakukan dengan memperkenalkan drone kepada Kelompok Tani Pattarowangta. Kegiatan ini dilaksanakan dengan cara memberikan ceramah atau materi tentang drone dan teknik menerbangkannya. Selain itu, pada kegiatan ini juga dilakukan kegiatan FGD untuk menyerap aspirasi peserta terhadap permasalahan yang belum dipahami tentang penggunaan drone dibidang pertanian.

B. Demonstrasi Penggunaan Unmanned Aerial Vehicles (UAV) atau Drone.

Pada kegiatan ini akan dilakukan demonstrasi penggunaan drone untuk memantau fisiologi dan tingkat kesehatan tanaman.

Kegiatan pemantauan berlangsung dalam 2 tahap yaitu:

1. Pemantauan secara manual menggunakan drone
2. Pemantauan secara otomatis menggunakan sistem analisis foto udara.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelompok Tani Pattarowangta merupakan sebuah lembaga masyarakat tani yang berada di Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. Kelompok Tani ini berfokus pada usaha pertanian tanaman jagung. Beberapa kendala sering dialami oleh petani utamanya serangan hama yang menyebabkan turunnya produktivitas serta penggunaan pupuk yang tidak efisien. Hal ini menyebabkan pendapatan petani jagung belum maksimal. Adapun hasil kegiatan yang dilakukan pada pengabdian masyarakat di Kelompok Tani Pattarowangta yaitu:

A. Pengenalan Unmanned Aerial Vehicles (UAV) atau Drone

Kegiatan pengenalan UAV atau drone merupakan kegiatan paling awal dilaksanakan. Kegiatan ini banyak membahas tentang pengertian secara umum maupun khusus, sejarah, dan peruntukan drone saat ini. Pada dasarnya UAV atau drone merupakan teknologi yang mendukung sistem pertanian presisi. UAV adalah teknologi baru yang dikembangkan untuk aplikasi penginderaan jauh dan merupakan jenis pesawat terbang yang dikendalikan lewat alat sistem

Muh. Farid BDR, Ifayanti Ridwan, Ahmad Fauzan Adzima, dan Muhammad Fuad Anshori: Penggunaan Pesawat Tanpa Awak (Drone) Dalam Melakukan Pemantauan dan Identifikasi Otomatis Pada Pertanaman Jagung di Kelompok Tani Pattarowangta, Kabupaten Takalar.

kendali jarak jauh. Teknologi ini diperkenalkan pertama kali untuk bidang militer, namun seiring perkembangan jaman beberapa bidang turut dalam penggunaan dan pengembangannya misalnya pemetaan lahan (Junarto et al., 2020), industri pertanian (Shofiyanti, 2011; Uktoro, 2017; Norasma et al, 2019), bisnis, dan bidang yang terkait.

Penggunaan UAV sangat bergantung kepada penggunaannya. Pengguna seharusnya mengetahui keunggulan dan kekurangan UAV sebelum digunakan. UAV memiliki beberapa keunggulan seperti:

- 1) Memiliki kemampuan pemotretan seperti pesawat berawak;
- 2) Dapat terbang di area yang sulit dijangkau; dan
- 3) Dapat digunakan untuk semua kalangan baik sipil, ilmuwan, maupun militer.

Sedangkan beberapa kekurangan dalam penggunaan UAV yaitu:

- 1) Mampu mengganggu privasi;
- 2) Resiko kecelekaan yang sangat tinggi, utamanya pada saat gagal sistem;
- 3) Batasan dalam menerbangkan drone pada area tertentu seperti cagar budaya, bandar udara, serta area lain yang sifatnya privasi oleh negara (Permenhub PM 90, 2015); dan
- 4) Masih menggunakan baterai dengan kapasitas terbatas.

Saat ini, penggunaan UAV sudah dilengkapi alat berupa kamera multispektral

yang berfungsi untuk mendukung kegiatan pertanian dalam memantau perkembangan tanaman. Kamera ini dinilai mampu memberikan berbagai jenis informasi seperti, jumlah tanaman, status hara nitrogen dan tingkat kesehatan melalui nilai kehijauan tanaman menggunakan analisis Normalized Differences Vegetation Index (NDVI) (Montes et al, 2020). Selain itu beberapa teknik analisis yang bisa kita gunakan dalam mendeteksi kesehatan tanaman, seperti *Soil Adjusted Vegetation Index* (SAVI), *Normalized Difference Red Edge* (NDRE), dan berbagai macam teknik analisis lainnya.

UAV di bidang pertanian dirancang untuk melakukan pengamatan pada wilayah pertanian yang lebih luas sehingga mampu menyingkat waktu dan mengurangi tenaga kerja dalam melakukan pemantauan dan pemupukan (Khoirunnisa dan Kurniawati, 2019). UAV juga memberikan informasi tentang perkembangan suatu tanaman, batas penggunaan dan luas lahan. Kondisi tanaman yang tidak sehat bisa kita deteksi dini dengan menggunakan UAV. Secara umum beberapa jenis tanaman seperti kelapa sawit (Stefano, 2019; Santoso, 2020; Malinee, 2021), padi (Irawati et al., 2017; Marsujitullah et al., 2019; Jullyantari et al., 2021), dan jagung (García-Martínez et al., 2020) telah menjadi objek pengamatan UAV, khususnya menghitung jumlah tanaman dan menilai kesehatan tanaman (Neupane dan Gurel, 2021). Konsep penggunaan UAV

untuk bidang pertanian telah menekan biaya menjadi relatif lebih rendah dalam waktu relatif cepat. Selain itu, kondisi lingkungan dan cuaca yang sering dialami pada penggunaan citra satelit bisa teratasi dengan adanya UAV.

Deteksi dini bisa kita lakukan pada saat tanaman memasuki fase vegetatif. Hal ini dilakukan untuk mencegah buruknya produksi yang dihasilkan. Pemantauan

kehatan tanaman bisa mengefisienkan penggunaan pupuk sehingga mengurangi biaya perawatan. Kesehatan tanaman dapat ditinjau dari data klorofil yang diambil oleh UAV. Sistem multispektral pada kamera UAV mempunyai band merah, hijau, dan NIR (*Near Infra Red*) mendekati band 2, 3, dan 4 pada citra Landsat TM, yang dapat digunakan untuk menghitung nilai kehijauan tanaman.



Gambar 1. Pengenalan *Unmanned Aerial Vehicles* (UAV) atau Drone (A), dan *Focus Group Discussion* (FGD) di Kelompok Tani Pattarawangta (B).

B. Demonstrasi Pengambilan data dan pemantauan kondisi tanaman

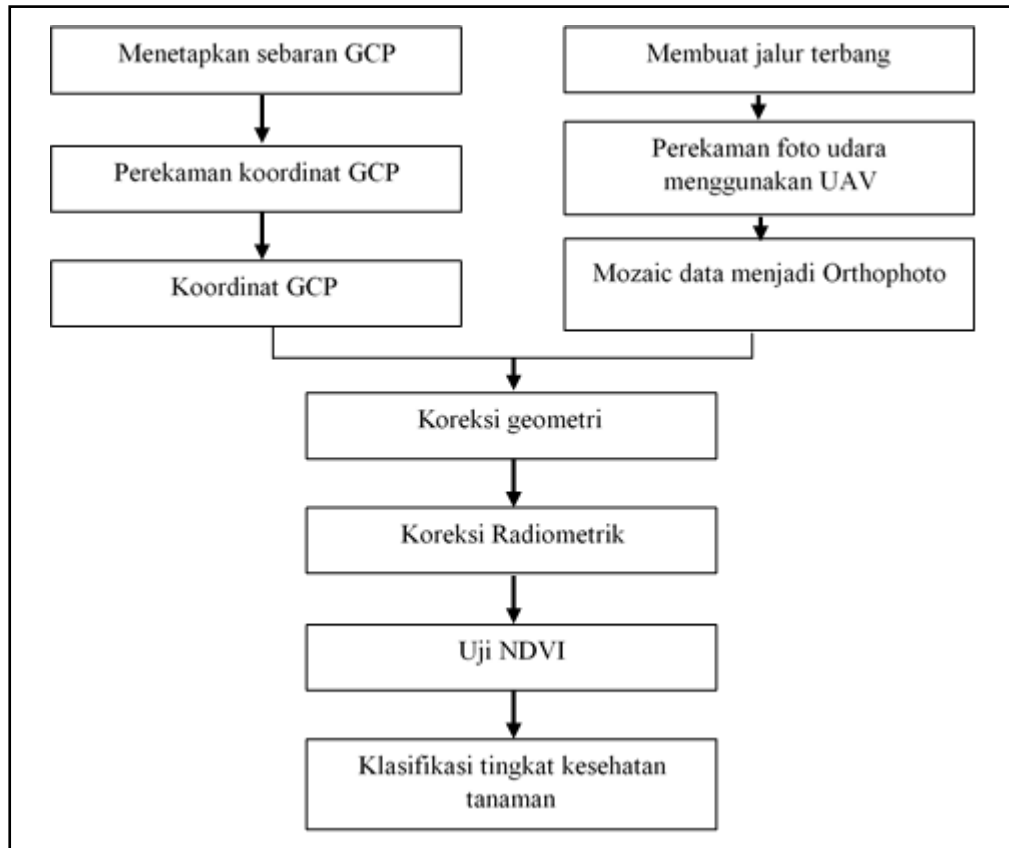
Pada kegiatan ini, dilakukan demonstrasi dalam mengambil data dan memantau kondisi tanaman. Pengambilan data foto udara untuk memantau kondisi tanaman sangat mudah dilakukan. Cukup memahami bagaimana konsep dan cara mengoperasikan UAV yang akan digunakan. Proses pengambilan data dan pemantauan bisa dilakukan dengan 2 teknik yaitu, (1) menerbangkan UAV secara manual kemudian memantau lewat monitor alat kendali jarak jauh (remote controller), (Gambar 2) dan (3) memantau melalui hasil

analisis foto udara. Kedua cara ini, memiliki tingkat kerumitan berbeda, namun hal yang perlu diperhatikan sebelum diterbangkan adalah perlu melakukan kalibrasi baik itu pada alat kendali jarak jauh maupun pada UAV. Kondisi buruknya pada saat menerbangkan UAV tanpa melakukan kalibrasi yaitu kecelakaan terbang.

Memantau kondisi tanaman secara manual menggunakan UAV akan membuat waktu banyak terbuang, memerlukan ketelitian mata dan daya ingat tentang kondisi hingga lokasi pasti tanaman yang membutuhkan penanganan khusus.



Gambar 2. Hasil Pemantauan Tanaman Jagung secara Manual Menggunakan Drone di Kelompok Tani Pattarowangta.



Gambar 2. Diagram Tahap Kegiatan Teknik 2 untuk Memantau Kondisi Tanaman.

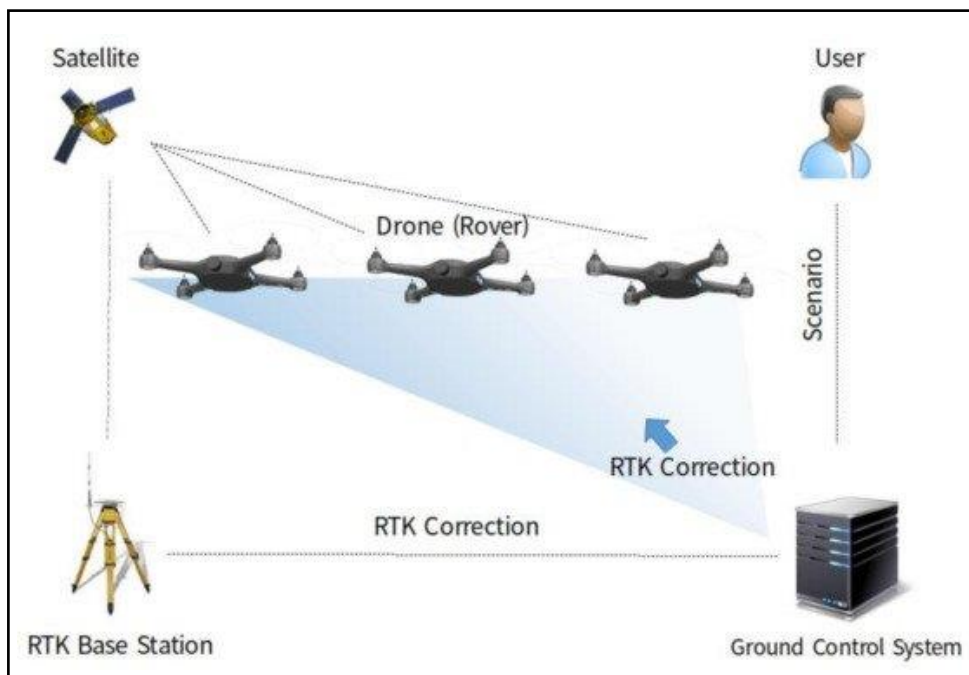
Teknik yang kedua adalah hal yang sangat rasional kita terapkan jika ingin melakukan efisiensi pada bidang pertanian. Pada pelaksanaannya, Teknik yang ke 2 membutuhkan suatu tahapan yang mana kegiatannya dimulai dari menetapkan dan merekam titik kontrol tanah (GCP), pembuatan jalur terbang, mozaic data, orthorektifikasi (koreksi geometrik), koreksi radiometrik dan analisis tingkat kesehatan tanaman berdasarkan NDVI. Teknik ini pada dasarnya hampir sama untuk semua jenis UAV kecuali jenis yang telah memiliki teknologi RTK (real-time kinematic) seperti DJI Phantom 4 RTK (Gambar 4).

Pembuatan jalur terbang dilakukan untuk membatasi wilayah terbang UAV (Gambar 5), sementara penetapan dan perekaman GCP dilakukan untuk menghasilkan titik ikat agar koreksi geometri menghasilkan data yang baik dan orthophoto sudah sesuai dengan posisi sebenarnya (Stott et al., 2020) (Gambar 6a). Data yang telah dilakukan koreksi geometri perlu dilakukan koreksi radiometrik. Hal ini penting untuk mendeteksi objek dari pantulan refleksi irradiant sinar matahari disetiap kanal spektral (Schott, 2007). Selain itu koreksi radiometrik bisa memperbaiki data yang kurang baik dari hasil bentukan bayangan oleh sinar matahari,

Muh. Farid BDR, Ifayanti Ridwan, Ahmad Fauzan Adzima, dan Muhammad Fuad Anshori: Penggunaan Pesawat Tanpa Awak (Drone) Dalam Melakukan Pemantauan dan Identifikasi Otomatis Pada Pertanaman Jagung di Kelompok Tani Pattarowangta, Kabupaten Takalar.

kondisi cuaca, kondisi atmosfer dan faktor lainnya. Koreksi tersebut memberikan hasil data yang lebih akurat, sehingga biofisik tanaman bisa dibedakan (Main et al, 2011). Selanjutnya, dilakukan uji NDVI untuk melihat sejauh mana nilai atau indeks

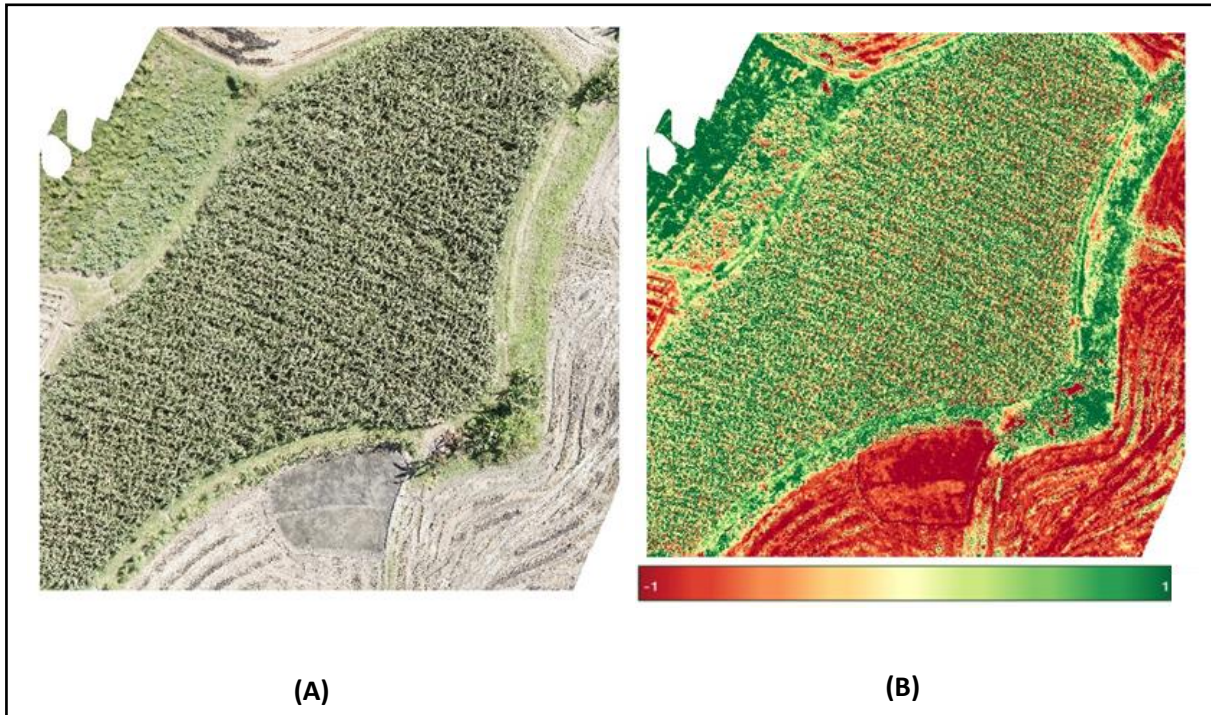
kepadatan suatu jenis tanaman pada suatu lahan pertanian (Gambar 6b). Pada dasarnya, hasil analisis ini akan menjadi acuan untuk penetapan kelas kesehatan tanaman.



Gambar 4. Sistem RTK (Moon et al., 2021)



Gambar 5. Pembuatan jalur terbang UAV untuk pemantauan tanaman jagung.



Gambar 6. (A) Hasil Koreksi Geometrik dan Radiometrik, (B) Hasil Analisis NDVI pada Tanaman Jagung.

Hasil analisis NDVI memberikan gambaran tentang kondisi nyata tanaman jagung (Tabel 1). Nilai NDVI memiliki kisaran mulai dari -1 sampai 1. Jika hasil analisis menunjukkan angka mendekati -1 sampai 0,03 maka wilayah tersebut dinyatakan sebagai wilayah yang tidak memiliki vegetasi. Sedangkan jika menunjukkan angka 0,03 hingga mendekati 1 maka wilayah tersebut dinyatakan sebagai wilayah yang memiliki vegetasi (Marwoto dan Ginting, 2009). Berdasarkan Tabel 1, nilai NDVI yang berkisar 0,11-0,22 digolongkan sebagai tanaman yang dengan tingkat kesehatan buruk,

0,221-0,42 digolongkan sebagai tanaman dengan tingkat kesehatan normal, 0,321-0,72 digolongkan sebagai tanaman dengan tingkat kesehatan baik, dan nilai 0,721-0,92 digolongkan sebagai tanaman dengan tingkat kesehatan yang sangat baik. Nilai NDVI dengan tingkat kesehatan buruk biasanya memiliki kendala pertumbuhan seperti kekurangan nutrisi, terjangkit penyakit, hingga terserang oleh hama. Tentunya, kondisi seperti itu perlu dilakukan validasi dengan mengecek kondisi tanaman secara langsung.

Tabel 1. Klasifikasi Kesehatan Tanaman Berdasarkan Nilai NDVI.

Kesehatan Tanaman	Nilai NDVI
Sangat Baik	0,721 - 0,92
Baik	0,421 - 0,72
Normal	0,221 - 0,42
Buruk	0,11 - 0,22

(Sumber : <http://endeleo.vgt.vito.be/dataproducts.html>).

SIMPULAN

Penggunaan teknologi untuk bidang pertanian seperti UAV diyakini bisa memberi banyak keuntungan kepada pelaku industri pertanian, terkhusus kepada petani. Proses pemantauan dan deteksi dini serangan hama, penyakit, kekurangan nutrisi, hingga prediksi waktu dan hasil panen menggunakan UAV telah menjadi terobosan baru dibidang pertanian. Hal ini sangat bermanfaat untuk membuat keputusan atau kebijakan yang tepat dalam mengelola suatu sumberdaya lahan.

DAFTAR PUSTAKA

Dadang. 2019. Formulasi Pestisida untuk Drone disampaikan pada Seminar Nasional Penggunaan Drone dalam Bidang Perlindungan Tanamandalam Rangka menuju Industri Pertanian 4.0 di Indonesia. 5 Agustus 2019, Bogor (ID): ISSAAS Indonesia Chapter

García-Martínez, H., Flores-Magdaleno, H., Khalil-Gardezi, A., Ascencio-Hernández, R., Tijerina-Chávez, L., Vázquez-Peña, M.A., and Mancilla-Villa, O.R. 2020. Digital Count of Corn Plants Using Images Taken by Unmanned Aerial Vehicles and Cross

Correlation of Templates. *Agronomy*; 10(4):469.
<https://doi.org/10.3390/agronomy10040469>

Irawaty, E., Useng, D., & Achmad, M. 2017. Analisis Biofisik Tanaman Padi dengan Citra Drone (UAV) Menggunakan Software Agisoft Photoscan. *Jurnal Agritechno*, 10(2), 109 - 122.
<https://doi.org/10.20956/at.v10i2.65>

Julliyantari, N.L.P., Wijaya, I.M.A.S; Budisanjaya, I.P.G. 2021. Pendugaan Intensitas Serangan Penyakit BLB (Bacterial Leaf Blight) pada Tanaman Padi menggunakan Pendekatan Citra Termal. *Jurnal BETA (Biosistem dan Teknik Pertanian)*, [S.I.], v. 9, n. 1, p. 86-94,
<https://doi.org/10.24843/JBETA.2021.v09.i01.p09>.

Junarto, R, Djurdjani 2020, Pemetaan objek reforma Agraria dalam kawasan hutan (studi kasus di Kabupaten Banyuasin)', *Bhumi, Jurnal Agraria dan Pertanahan*, vol. 6, no. 2, hlm. 219-235

Malinee, R., Stratoulis, D., and Nuthammachot, N. 2021. Detection of Oil Palm Disease in Plantations in Krabi Province, Thailand with High Spatial Resolution Satellite Imagery. *Agriculture*. 11. 251.
[10.3390/agriculture11030251](https://doi.org/10.3390/agriculture11030251).

- Marsujitullah, Zainuddin, Z., Manjang, S., Wijaya, A.S. 2019. Rice Farming Age Detection Use Drone Based on SVM Histogram Image Classification. *J. Phys.: Conf. Ser.* 1198 092001 doi:10.1088/1742-6596/1198/9/092001
- Moon S, Lee D, Lee D, Kim D, Bang H. 2021. Energy-Efficient Swarming Flight Formation Transitions Using the Improved Fair Hungarian Algorithm. *Sensors*; 21 (4) : 1260. <https://doi.org/10.3390/s21041260>
- Neupane, K.; Baysal-Gurel, F. 2021. Automatic Identification and Monitoring of Plant Diseases Using Unmanned Aerial Vehicles: A Review. *Remote Sens.* 13, 3841. <https://doi.org/10.3390/rs131938>
- Norasma, C.Y.N., Fadzilah, M.A., Roslin, N.A., Zanariah, Z.W.N., Tarmidi, Z., and Candra, F.S. 2019. Unmanned Aerial Vehicle Applications In Agriculture. *IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.* 506 012063
- Permenhub PM 90. 2015. Pengendalian Pengoperasian Pesawat Udara Tanpa Awak di Ruang Udara yang Dilayani Indonesia.
- Santoso, H. 2020. Pengamatan dan Pemetaan Penyakit Busuk Pangkal Batang di Perkebunan Kelapa Sawit Menggunakan Unmanned Aerial Vehicle (UAV) dan Kamera Multispektral. *Jurnal Fitopatologi Indonesia.* 16. 69-80. 10.14692/jfi.16.2.69-80.
- Schott, J.R. 2007. *Remote Sensing: The Image Chain Approach.* Oxford University Press, New York, USA
- Shofiyanti, R. 2011. Teknologi Pesawat Tanpa Awak untuk Pemetaan dan Pemantauan Tanaman dan Lahan Pertanian. *Informatika Pertanian*, Vol. 20 No.2, Desember 2011 : 58 – 64
- Stott, E., William, R.D., and Hoey, T.B. 2020. Ground Control Point Distribution for Accurate Kilometre-Scale Topographic Mapping Using an RTK-GNSS Unmanned Aerial Vehicle and SfM Photogrammetry. *Drones* 2020, 4(3), 55; <https://doi.org/10.3390/drones4030055>
- Uktoro, A. I. 2017. Analisis Citra Drone Untuk Monitoring Kesehatan Tanaman Kelapa Sawit. *Jurnal Agroteknose.* Volume VIII No. II Tahun 2017.