JIKI Volume 2 Nomor 1 Tahun 2026 Halaman 11– 16
Journal of Integrated Knowledge and Innovation
https://jiki.web.id/index.php/jiki/index

Pemanfaatan Teknologi Unmanned *Aerial Vehicle* (UAV) Dalam Bidang Pertanian Untuk Mendukung Ketahanan Pangan

Fajar Nugroho[1], Dedet Hermawan Setiabudi[2], Abdul Haris Subarjo✉ [3], Adi Setiawan[4], Djarot Wahju Santoso[5] , Nurfi Ahmadi[6] , Bambang Sudibya[7] , R. Nur Ahmad Triwibowo[8]

[1,2,3,6,8]Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Kedirgantaraan, Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto

[4,]Program Studi Teknik Dirgantara, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto

[5, 7] Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto

Alamat e-mail laporanbkdserdos@gmail.com

Abstrak

Perkembangan teknologi cukup pesat, salah satu perkembangan teknologi tersebut penggunaan Unmanned Aerial Vehicle (UAV). Penggunan UAV telah dilakukan pada beberapa bidang, diantaranya bidang pertanian. Berdasarkan kajian literatur jurnal nasional dan internasional, penggunaan UAV terbukti sangat efektif meningkatkan presisi dan efisiensi pada bidang pertanian, keuntungannya meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan serta kesehatan petani. Teknologi UAV menawarkan solusi modern bagi petani dalam meningkatkan efisiensi, keamanan, dan keberlanjutan produksi hasil pertanian Diharapkan dengan efisiensi meningkat dapat mendukung program pemerintah meningkatkan ketananan pangan.

Kata Kunci: Pemanfaatan Unmanned Aerial Vehicle (UAV), Bidang Pertanian, Ketahanan Pangan

Abstract

Technological developments are quite rapid, one of which is the use of Unmanned Aerial Vehicles (UAVs). The use of UAVs has been carried out in several fields, including agriculture. Based on literature reviews of national and international journals, the use of UAVs has proven to be very effective in increasing precision and efficiency in the agricultural sector, the advantage is minimizing negative impacts on the environment and farmer health. UAV technology offers a modern solution for farmers in improving the efficiency, safety, and sustainability of agricultural production. It is hoped that increased efficiency can support government programs to improve food resilience..

Keywords**:** *Utilization of Unmanned Aerial Vehicles (UAVs), Agriculture, Food Security*

* Corresponding author :
Address : Blok R Lanud Adisutjipto, Yogyakarta
Email : laporanbkdserdos@gmail.com
Phone : 081392175552

PENDAHULUAN

Unmanned Aerial Vehicle (UAV) merujuk pada pesawat tanpa awak yang dapat di kendalikan dari jarak jauh atau dapat beroperasi secara otomatis. (Fahruddin, M. F., & Mujiburohman, D. A., 2024). Salah satu pengunaan UAV adalah dibidang pertahanan, diharapkan industri pertahanan menuju kemandirian, kebijakan proses pembangunan industri pertahanan tahap IV periode tahun 2025 sampai dengan tahun 2029. Bangsa Indonesia berkeinginan membangun industri pertahanan yang kuat dan mandiri. Industri pertahanan yang kuat dan mandiri dapat mempengaruhi kedaulatan serta kewibawaan negara. Pertahanan negara merupakan bentuk usaha untuk mempertahankan kedaulatan negara, keutuhan wilayah dan keselamatan segenap bangsa dari segala bentuk ancaman, dari dalam maupun luar negeri. sehingga pertahanan negara merupakan suatu hal yang penting bagi sebuah negara. Oleh karena itu, pembangunan pertahanan negara merupakan hal yang wajib untuk dilaksanakan oleh setiap negara dalam rangka untuk menegakan kedaulatan, menjaga keutuhan wilayah dan menjaga keselamatan segenap bangsa dari ancaman militer, nirmiliter, maupun hibrida (Syahlavida, C, dkk, 2020). Salah satu cara yang dapat dilaksanakan oleh pemerintah dalam mendukung pembangunan pertahanan negara yang tangguh dengan peningkatan kemandirian industri pertahanan di Indonesia. Undang-Undang Republik Indonesia No. 16 Tahun 2012 tentang Industri Pertahanan menyatakan bahwa industri pertahanan merupakan industri nasional yang terdiri atas badan usaha milik negara (BUMN) dan badan usaha milik swasta (BUMS), baik secara sendiri maupun berkelompok, yang ditetapkan oleh. pemerintah untuk sebagian atau seluruhnya menghasilkan alat peralatan pertahanan dan keamanan, jasa pemeliharaan untuk memenuhi kepentingan strategis di bidang pertahanan dan keamanan yang berlokasi di wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia (Syahlavida, C, dkk, 2020).

Pemanfaatan pesawat tanpa awak atau Unmanned Aerial Vehicle (UAV) selain dibidang pertahananan juga untuk keperluan sipil, salah satunya untuk teknologi penginderaan jauh UAV, hal ini merupakan salah satu teknologi alternatif yang tidak memerlukan banyak tenaga kerja, memiliki data yang lebih rinci, cepat, dan akurat (Ikhwan, M., dkk, 2021). Pesawat tanpa awak atau yang juga dikenal dengan UAV (Unmanned Aerial Vehicle) adalah sebuah pesawat yang dapat menjalankan misi penerbangan tanpa seorang pilot di dalam pesawat. Pada awalnya dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan militer, tetapi saat ini banyak dikembangkan pesawat tanpa awak yang memenuhi spesifikasi untuk keperluan sipil, salah satunya untuk pemantauan bencana, perbatasan, wilayah perkebunan, perairan, hutan lindung dsb (Satrio, M., 2016).

Penggunaan UAV jenis quadcopter juga digunakan untuk keperluan pendaftaran tanah sistematik lengkap (PTSL) di desa Solokan Jeruk Kecamatan Solokan Jeruk Kabupaten Bandung. metodologi penelitian terdiri atas akuisisi data menggunakan uav jenis quadcopter dan proses pengolahan foto menggunakan perangkat lunak agisoft photoscan yang digeoreferensikan dengan ground control points (GCP) yang didapat dari pengamatan gps stop and go. hasil penelitian ini menunjukkan uav jenis quadcopter dapat mempercepat program ptsl dengan tingkat akurasi 96%, kecepatan penyediaan peta kerja atau peta dasar untuk program ptsl kurang dari 5 hari untuk luasan 1000 ha, namun dengan biaya yang cukup tinggi (Hartono, D., & Darmawan, S. ,2018). Penggunan UAV juga pernah digunakan untuk penelitian perubahan bentang alam diwilayah pertambangan, dengan hasil dari penelitian berupa peta foto udara yang menunjukkan bahwa terjadi perubahan bentang alam dengan luasan kurang lebih 4 Ha pada lokasi penelitian jika dibandingkan dengan situasi pada tahun 2019 (Putrawiyanta, I. P., Novalisae, N., & Ferdinandus, A. D., 2023).

Pada bidang pertanian, penggunan UAV digunakan untuk penyemprotan untuk memaksimalkan proses pemupukan tanaman diharapkan untuk mencapai hasil produksi yang meningkat. Desain UAV memiliki kapasitas penampungan 10L dengan 4 lubang nozzle yang beroperasi secara bersamaan dan otomatis, dengan hasil penelitian, diperoleh kapasitas lapang teoritis (KLT) 2,29 ha/jam, waktu kerja 0,15 jam dari luas lahan 3000 m2 kapasitas lapang efektif (KLE) 2,03 ha/jam, dan efisiensi lapang sebesar 88,60% (Rahman, K., Novitasari, E., & Lestari, N., 2021). Penggunan Perkebunan UAV digunakan pada perkebunan kelapa sawit di Indonesia yang membutuhkan manajemen monitoring dalam mengelola suatu perkebunan. UAV dimanfaatkan untuk monitoring, perhitungan jumlah tanaman dan melihat potensi produksi pada areal kebun yang luas. Tujuan penelitian memanfaatkan Teknologi Drone (Unmanned Aerial Vehicle) untuk menghitung potensi produksi kelapa sawit di PT. Eastern Indonesia Bukit Maradja Estate (Sidiq, A. M., 2023).

Penggunan UAV dibidang pertanian juga dengan pengambilan foto udara tanaman jagung menggunakan drone didapatkan hasil yang cukup baik. adapun hasil yang diperoleh yaitu peta penggunaan lahan, peta umur jagung., dan dari hasil foto udara dihasilkan peta penggunaan lahan yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi tanaman jagung dan bukan tanaman jagung. Selain itu, dari peta umur jagung dapat diketahui luasan lahan yang digunakan sebagai dasar perhitungan hasil panen jagung (Hayati, E. N., 2023). Penelitian penggunan UAV pada pertanian dengan studi perbandingan menggunakan teknologi yang mendukung proses pemupukan cair menggunakan drone, yaitu membandingkan penggunaan teknologi drone untuk pemupukan dengan teknologi konvensional atau manual pada tanaman padi selama satu musim tanam. Hasil penyemprotan drone yang dibutuhkan untuk pemupukan pada lahan seluas 1 hektar adalah 0,25 jam, pupuk yang dibutuhkan pada lahan seluas 1 hektar adalah 40 liter, dan pekerjaan yang dibutuhkan pada lahan seluas 1 hektar adalah 160 liter/jam (Hariyanto, K., 2023).

Penyuluhan penggunan Drone pada kelurahan Jamsaren selain dengan penyuluhan juga dengan uji coba penggunaan drone penyemprot pupuk. Metode yang digunakan meliputi analisis lingkungan, penyuluhan teori, dan uji coba lapangan yang dilakukan secara partisipatif. Hasil menunjukkan bahwa drone dapat menyemprotkan pupuk secara merata dengan waktu dan volume pupuk yang lebih efisien dibandingkan metode konvensional. Petani yang hadir merespons positif dan menunjukkan peningkatan pemahaman serta minat untuk mengadopsi teknologi ini. Penggunaan drone diharapkan dapat mempercepat modernisasi pertanian dan mendorong keberlanjutan ekonomi berbasis kearifan lokal di Kelurahan Jamsaren (Suciningrum, D. A., 2025). Penelitian lainnya dilakukan pada pengaruh penggunaan drone dalam pemantauan dan perawatan tanaman padi di Jawa Timur, khususnya di wilayah Nganjuk, Lamongan, dan Jember, terhadap efisiensi waktu, biaya, dan produktivitas. Dengan hasil kajian menunjukkan bahwa penggunaan drone mampu meningkatkan efisiensi waktu penyemprotan dan pemupukan dengan menghemat durasi kerja yang signifikan, mengurangi kebutuhan tenaga kerja dan biaya operasional, serta meningkatkan akurasi penggunaan pestisida dan pupuk sehingga lebih hemat. Selain itu, produktivitas padi meningkat melalui pemantauan yang lebih akurat dan penanganan hama yang lebih efektif, seperti pengendalian penyakit blas di Lamongan yang berhasil menurunkan penggunaan racun hingga 75%. Meskipun demikian, terdapat tantangan seperti biaya investasi awal yang tinggi dan kebutuhan pelatihan bagi petani. Kesimpulannya, pemanfaatan drone dalam pertanian padi di Jawa Timur memberikan dampak positif yang signifikan terhadap efisiensi dan produktivitas, mendukung peningkatan produksi pangan nasional (Firmansyah, M. F., 2025).

Teknologi budidaya tanaman membutuhkan konsep pertanian cerdas untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas budidaya tanaman dengan 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 kesejahteran petani. Metode penelitian memggunakan demonstrasi langsung dilapangan, tepatnya pada kelompok Tani Pattarowangta, Galesong Selatan, Kabupaten Takalar, dengan 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 dibidang pertanian. Oleh sebab itu teknolohgi ini direkomendasikan dalam menentukan keputusan atau kebijakan yang tepat dalam mengelola suatu sumbedaya lahan (BDR, M. F., 2021). Penggunaan dibidang pertanian juga untuk pemetaan dan pengambilan citra gambar maupun video dari atas permukaan (Ghazali, M. F., dkk, 2020).

UAV merupakan salah solusi untuk mempermudah menentukan tingkat produktifitas tanaman pada lahan yang sangat luas, dapat menghemat waktu, mempermudah pekerjaan serta menghemat biaya (Ikhwana, N., & Hapsari, D. R., 2019). Pengunaan UAV pada pertanian salah satunya untuk melakukan pemetaan pada lahan jagung. Agar dapat dilakukan pemantauan dan perhitungan hasil panen melalui pemetaan sehingga dapat mengetahui perkembangan panen dengan tepat dan perhitungan produktivitas panen jagung. Dari hasil foto udara diperoleh peta umur tanaman jagung dengan luas lahan yang diketahui sebagai dasar perhitungan produktivitas hasil panen jagung. Pada lahan seluas 1 ha, produktivitas hasil panen jagung adalah 6,3 ton/ha (Kurniantoro, A., & Uktoro, A. I. ,2023). Dengan adanya drone pertanian, kebutuhan akan tenaga kerja dapat dikurangi secara signifikan terutama untuk pemupukan pertanian. Petani dapat memanfaatkan drone untuk menyemrpotkan pupuknya. Drone mampu menyemprotkan pupuk secara merata dan menjangkau area yang luas, termasuk area yang sulit dijangkau oleh petani. Hal ini dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi kerja petani secara keseluruhan (Soeprijanto, A., dkk, 2024).

METODE

Penelitian menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan studi pustaka. Metode penelitian kualitatif dapat menyediakan data yang kaya dan holistik, menyediakan pemahaman atas proses yang berkelanjutan, berfokus pada studi pustaka dalam konteks tertentu, menginterpretasikan dan menjelaskan lebih dalam mengenai data kualitatif. Data-data yang diperoleh dikondensasi dan dianalisis menggunakan teknik analisis deskripsi kualitatif.

Kajian pustaka merupakan teknik pengumpulan data dengan melakukan penelaahan terhadap buku, literatur, catatan, serta berbagai laporan dan peraturan perundang-undangan yang berkaitan dengan penyelesain masalah (Yudhatama dkk., 2020). Data yang didapatkan selanjutnya dievaluasi dengan pendekatan evaluasi deskriptif atau mendetailkan. Menggambarkan fakta yang di evaluasi adalah cara dari metode tersebut (Habsy, 2017).

Pada penelitian ini studi pustaka ini digunakan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menafsirkan semua penelitian yang tersedia serta mensintesis dalam rangka menghasilkan kesimpulan dan saran untuk penelitian lanjutan sesuai dengan topik manajemen produksi UAV untuk mendukung pertahanan. Langkah langkah penelitian:

a. Menentukan tujuan penelitian yaitu Mengulas jumlah industri UAV di dalam negeri.
b. Mengembangkan pertanyaan-pertanyaan penelitian.
c. Menentukan sumber pustaka jurnal ilmiah, berita-berita media massa.

d. Melakukan pemilihan sumber pustaka dengan secara kriteria tertentu secara manual.
e. Melakukan pengecekan pustaka dan pemilihan akhir dari artikel
f. Mengevaluasi dan merangkum sumber pustaka yang ada.
g. Mengkatagorikan dan mensegmentasi data yang diperoleh.
h. Menjawab pertayaan-pertayaan penelitian.

Kajian pustaka merupakan teknik pengumpulan data dengan melakukan penelaahan terhadap buku, literatur, catatan, serta berbagai laporan dan peraturan perundang-undangan yang berkaitan dengan penyelesain masalah (Yudhatama dkk., 2020). Data yang didapatkan selanjutnya dievaluasi dengan pendekatan evaluasi deskriptif atau mendetailkan. Menggambarkan fakta yang di evaluasi adalah cara dari metode tersebut (Habsy, 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan drone/UAV dalam pertanian telah menunjukkan hasil yang signifikan dalam meningkatkan efisiensi proses pertanian. Penggunaan drone dalam pemupukan dan pembasmian hama menggantikan metode konvensional, memberikan keuntungan berupa efisiensi waktu, pengurangan tenaga kerja, edukasi teknologi, dan akurasi penyemprotan. Efisiensi waktu terlihat dengan kemampuan drone menyemprot sepuluh menit per hektar, mencapai empat hektar per jam, jauh melebihi metode manual. Pengurangan tenaga kerja juga berkontribusi pada penurunan biaya operasional. Selain itu, pendidikan teknologi dan adaptasi terhadap inovasi terbaru menjadi nilai tambah signifikan. Namun, terdapat beberapa kekurangan, seperti biaya awal yang tinggi dan pengaruh angin terhadap akurasi penyemprotan. Hasil survei kepuasan peserta pelatihan menunjukkan bahwa 75% setuju dengan efektivitas drone sebagai alat utama dalam pertanian. Sementara itu, 60% percaya bahwa penggunaan drone dapat mengurangi biaya tenaga kerja. Drone pertanian menawarkan solusi jangka panjang dengan manfaat efisiensi dan akurasi. Keandalan, durabilitas, dan kemampuan adaptasi teknologi drone menjadi faktor utama dalam pertimbangan adopsi teknologi ini di sektor pertanian (Alam, M. C., 2023). Teknologi drone akan menjadikan pertanian menjadi industri yang berteknologi tinggi dengan perencanaan dan strategi berdasarkan data saat itu juga (real time). Beberapa manfaat yang diberikan ketika petani menggunakan drone adalah analisis tanah dan lahan, strategi penanaman, penyemprotan pestisida yang efektif, pemantauan padi atau lahan, desain irigasi, dan tingkat kesehatan padi (Nandi Haerudin, N. H.,dkk (2020).

Teknologi pertanian berbasis drone merupakan inovasi strategis dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi usahatani padi, khususnya pada lahan berskala luas. Pemanfaatan drone memungkinkan pengaturan dosis input produksi seperti tenaga kerja, pupuk, dan pestisida secara lebih tepat dan merata. Pada penelitian untuk menganalisis pengaruh penerapan teknologi drone terhadap produktivitas dan efisiensi teknis usahatani padi, serta membandingkan tingkat efisiensi antara petani pengguna drone dan non-drone di Desa Tambakrejo, Kecamatan Duduksampeyan, Kabupaten Gresik. Dengan analisis deskriptif, pengukuran efisiensi teknis menggunakan pendekatan Data Envelopment Analysis (DEA), serta pengujian perbedaan rata-rata menggunakan independent t-test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh petani pengguna drone mencapai nilai efisiensi teknis murni (VRSTE) sebesar 1,00, yang mengindikasikan pemanfaatan input yang optimal tanpa dipengaruhi skala lahan. Sebaliknya, pada kelompok petani non-drone, hanya 39% yang efisien secara teknis, sementara 61% lainnya belum mencapai efisiensi. Uji statistik menunjukkan adanya perbedaan yang sangat signifikan antara rata-rata produksi petani pengguna dan non-pengguna drone. Temuan ini menegaskan bahwa penerapan teknologi drone berpengaruh nyata terhadap peningkatan produksi padi di tingkat usahatani (Adetia, dkk, 2025).

Perkembangan teknologi penginderaan jauh telah membuka peluang baru bagi pertanian presisi, khususnya dalam pemantauan pertumbuhan tanaman dan pengelolaan serangan hama. Penelitian tentang ini untuk mengeksplorasi integrasi antara pesawat tanpa awak (drone) dan citra satelit untuk menganalisis kesehatan vegetasi serta mendeteksi infestasi hama pada tanaman padi. Data multispektral dari drone dan citra Sentinel-2 diproses untuk menghasilkan indeks vegetasi seperti NDVI dan EVI yang berfungsi sebagai indikator status fisiologis tanaman. Validasi lapangan mengonfirmasi bahwa anomali pada nilai indeks vegetasi berkorelasi dengan serangan hama, khususnya wereng coklat dan penggerek batang, serta faktor stres lingkungan seperti kekeringan dan kekurangan nutrisi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa drone mampu memberikan data beresolusi tinggi yang dapat menangkap variasi mikro antarpetak lahan, sementara citra satelit memberikan cakupan luas dengan konsistensi temporal yang baik. Integrasi keduanya, yang dipadukan dengan analisis Sistem Informasi Geografis (SIG), memungkinkan pembuatan peta distribusi pertumbuhan tanaman dan sebaran hama. Peta ini bermanfaat dalam perumusan strategi manajemen berbasis lokasi spesifik sehingga penggunaan pupuk dan pestisida dapat lebih efisien serta mendukung praktik pertanian berkelanjutan. Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan peran strategis drone dan citra satelit dalam mendorong pertanian presisi di Indonesia. Meskipun terdapat tantangan seperti biaya operasional dan keterbatasan kapasitas teknis, temuan ini membuktikan potensi teknologi penginderaan jauh untuk meningkatkan produktivitas, mengurangi risiko, serta memperkuat ketahanan pangan nasional. Arah penelitian ke depan mencakup pemanfaatan kecerdasan buatan dan machine learning untuk lebih mengoptimalkan sistem pemantauan berbasis penginderaan jauh dalam mendukung pertanian modern (Luluk, 2025).

Penggunaan drone sprayer dengan sistem kontrol otomatis menawarkan solusi inovatif untuk penyemprotan pestisida dan herbisida secara presisi. Penelitian ini menggunakan pendekatan studi literatur sistematis, menganalisis jurnal nasional dan internasional (2017-2025) terkait drone, UAV, pengendalian hama padi, dan sistem kontrol otomatis. Hasil kajian menunjukkan bahwa drone sprayer efektif dalam menyesuaikan volume dan distribusi cairan berdasarkan kondisi tanaman, meningkatkan presisi penyemprotan, serta meminimalkan kontak petani dengan pestisida. Sistem kontrol otomatis juga meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi residu kimia, dan mendukung deteksi hama secara real-time. Teknologi ini berpotensi meningkatkan produktivitas lahan dan mendukung pertanian berkelanjutan (Azhari, R., dkk, 2025).

Dengan pengguan UAV meningkatkan efisiensi maka diharapkan juga dapat meningkatkan ketahanan pangan, Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang pangan. Kedaulatan pangan diartikan sebagai hak negara dan bangsa yang secara mandiri menentukan kebijakan pangan yang menjamin hak atas pangan bagi rakyat dan yang memberikan hak bagi masyarakat untuk menentukan sistem pangan yang sesuai dengan potensi sumber daya lokal. Kemandirian pangan diartikan sebagai kemampuan negara dan bangsa dalam memproduksi pangan yang beraneka ragam dari dalam negeri yang dapat menjamin pemenuhan kebutuhan pangan yang cukup sampai di tingkat perseorangan dengan memanfaatkan potensi sumber daya alam, manusia, sosial, ekonomi, dan kearifan lokal secara bermartabat (Sutrisno, A. D., 2022).

SIMPULAN

Berdasarkan kajian literatur jurnal nasional dan internasional, penggunaan UAV terbukti sangat efektif meningkatkan presisi dan efisiensi, meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan serta kesehatan petani. Teknologi UAV menawarkan solusi modern bagi petani dalam meningkatkan efisiensi, keamanan, dan keberlanjutan produksi hasil pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

Adetia, M., Soedarto, T., & Rizkiyah, N. (2025). Pengukuran Efisiensi Teknis Penggunaan Drone pada Usahatani Padi Sawah Melalui Pendekatan Data Envelopment Analysis (DEA). Agroland: Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian, 32(3), 269-280.

Alam, M. C., Aji, S. B., Purwanti, P. D., & Kustiani, E. (2023). Inovasi pertanian dalam penyemprotan pestisida dengan drone untuk tanaman yang sehat dan aman di area persawahan Desa Musir Lor Kecamaan Rejoso Kabupaten Nganjuk. Jatimas: Jurnal Pertanian Dan Pengabdian Masyarakat, 3(2), 143-151.BDR, M. F., Ridwan, I., Adzima, A. F., & Anshori, M. F. (2021). Penggunaan Pesawat Tanpa Awak (Drone) dalam Melakukan Pemantauan dan Identifikasi Otomatis pada Pertanaman Jagung di Kelompok Tani Pattarowangta, Kabupaten Takalar. Jurnal Dinamika Pengabdian, 7(1).

Azhari, R., Sarjan, M., Fauzi, M. T., & Permana, P. D. (2025). Sistem Kontrol Otomatis pada Drone Sprayer untuk Pengendalian Hama Tanaman Padi: Sebuah Tinjauan Literatur Sistematis. Journal of Multidisciplinary Science and Natural Resource Management, 1(3), 77-83.

BDR, M. F., Ridwan, I., Adzima, A. F., & Anshori, M. F. (2021). Penggunaan Pesawat Tanpa Awak (Drone) dalam Melakukan Pemantauan dan Identifikasi Otomatis pada Pertanaman Jagung di Kelompok Tani Pattarowangta, Kabupaten Takalar. Jurnal Dinamika Pengabdian, 7(1).

Fahruddin, M. F., & Mujiburohman, D. A. (2024). Pemanfaatan Teknologi Unmanned Aerial Vehicle (UAV) dalam Peningkatkan Kualitas Data Spasial Pertanahan. Kadaster: Journal of Land Information Technology, 2(1), 35-49.

Firmansyah, M. F., & Fadila, I. (2025, August). Pengaruh Penggunaan Drone Dalam Pemantauan Tanaman Padi Di Jawa Timur:(Nganjuk, Lamongan, Jember). In Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi" Saintek" (Vol. 2, No. 2, pp. 400-406).

Ghazali, M. F., Hesti, H., & Darmawan, I. G. B. (2020). Pemanfaatan Drone Untuk Pemetaan Potensi Ekowisata di kecamatan Pancajaya, Mesuji. Sakai Sambayan, 4(1).

Habsy, B. A. (2017). Seni Memehami Penelitian Kuliatatif Dalam Bimbingan Dan Konseling : Studi Literatur. Jurkam: Jurnal Konseling Andi Matappa, 1(2), 90. https://doi.org/10.31100/jurkam.v1i2.56

Hariyanto, K., Poerwanto, E., & Santoso, P. N. (2023). Analisis Efektifitas Drone Pada Proses Pemupukan Cair Untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman Pertanian Padi Organik. Jurnal ITDA, 4(2), 105-111.

Hartono, D., & Darmawan, S. (2018). Pemanfaatan unmanned aerial vehicle (UAV) jenis quadcopter untuk percepatan pemetaan bidang tanah (studi kasus: desa Solokan Jeruk Kabupaten Bandung). Reka Geomatika, 2018(1), 30-40.

Hayati, E. N., Laurens, H., Trianda, O., Sugarbo, O., & Deliana, A. (2023). Uji Tingkat Akurasi Pemetaan Digital Menggunakan Wahana Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Studi Kasus Wilayah Out Pit Dump Barat PT. Cipta Kridatama Job Site Binuang Mitra Bersama, Provinsi Kalimantan Selatan. ReTII, 18(1), 440-447.

Ikhwan, M., Ratnaningsih, A. T., Lestari, I., & Ikhsani, H. (2021). Aplikasi teknologi unmanned aerial vehicle (UAV) untuk mengidentifikasi tutupan hutan dan lahan di universitas lancang kuning. Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan, 16(1), 86-101.

Ikhwana, N., & Hapsari, D. R. (2019). Aplikasi Drone Wawasan Tani untuk Pertanian di Simpang Lima , Sungai Besar , Selangor. J. Pus. Inov. Masy, 1(1), 99–104.

Kurniantoro, A., & Uktoro, A. I. (2023). Pemanfaatan Drone Terintegrasi SIG untuk Pemetaan Tanaman Jagung. Agricultural Engineering Innovation Journal, 1(1), 47-60.

Luluk (2025), Pemanfaatan Drone Dan Citra Satelit Untuk Analisis Pertumbuhan Tanaman Dan Manajemen Hama, Vol. 1 No. 1 (2025): JIGRONA - Juli, DOI: https://doi.org/10.70134/jigrona.v1i1.737.

Nandi Haerudin, N. H., Rahmat, C. W., & Teguh Endaryanto, E. T. (2020). Pemetaan Pertanian Dengan Drone Di Pekon Dadapan Kecamatan Sumberejo Kabupaten Tanggamus Lampung. SAKAI SAMBAYAN—Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat, 4(3), 195-201.

Putrawiyanta, I. P., Novalisae, N., & Ferdinandus, A. D. (2023). Pemanfaatan Teknologi Drone untuk Pemetaan Perubahan Rona Bentang Alam pada Wilayah Pertambangan. Jurnal Ilmiah Nasional, 5(3).

Rahman, K., Novitasari, E., & Lestari, N. (2021). Uji Efisiensi Lapang Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Berbasis Quadcopter Kapasitas10 Liter dalam Pemupukan Tanaman Padi. Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian, 7, 257-264.

Satrio, M. (2016). Proses Manufaktur Pesawat Tanpa Awak (Unmanned Aerial Vehicle, UAV) dengan Material Komposit untuk Misi Pemantauan Bencana (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).

Sidiq, A. M. (2023). Pemanfaatan Teknologi Drone (Unmanned Aerial Vehicle) untuk Menghitung Potensi Produksi Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.) di PT Eastern Indonesia Bukit Maradja Estate (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).

Soeprijanto, A., Penangsang, O., Wibowo, R. S., Aryani, N. K., & Putra, D. F. U. (2024). Penerapan Teknologi Tepat Guna Menggunakan Drone dilengkapi Sistem Penyemprotan Pestisida dalam Rangka Meningkatkan Produktivitas Kelompok Petani Padi di Desa Krogowanan Magelang. Jurnal Sewagati, 8(6), 2370-2378. DOI: https://doi.org/10.12962/j26139960.v8i6.2197.

Suciningrum, D. A., Afifah, D. A. N., Kurniawan, W. I., Ruminiege, S. S. H., Ardana, R. T., Romadlon, A. D., ... & Oktaviani, H. (2025, July). Pemanfaatan Teknologi Pertanian Drone Penyemprotan Pupuk sebagai Solusi Pertanian Modern di Kelurahan Jamsaren. In Proceedings of The National Conference on Community Engagement (Vol. 2, pp. 785-795).

Sutrisno, A. D. (2022). Kebijakan Sistem Ketahanan Pangan Daerah. Kebijakan: Jurnal Ilmu Administrasi, 13(1), 28-42.

Syahlavida, C., Ali, Y., Saragih, H. J., & Deksino, G. R. (2020). Manajemen Produksi Pesawat Terbang Tanpa Awak (Unmanned Aerial Vehicles/Uav) Dalam Mendukung Kemandirian Industri Pertahanan (Studi Kasus Pt. Uavindo Nusantara Dan Pt. Famindo Inovasi Teknologi). Manajemen Pertahanan: Jurnal Pemikiran Dan Penelitian Manajemen Pertahanan, 6(2).

Yudhatama, Y., Arifin, S., & Dewi, C. (2020). Kajian Potensi Tematik Data Satelit Resolusi Tinggi untuk Mendukung Penyusunan Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) Kajian Potensi Tematik Data Satelit Resolusi Tinggi Untuk Mendukung. Jurnal Tarumanagara University, June.