

Inovasi Pertanian dalam Penyemprotan Pestisida dengan Drone untuk Tanaman yang Sehat dan Aman di Area Persawahan Desa Musir Lor Kecamatan Rejoso Kabupaten Nganjuk

Megawati Citra Alam^{1*}, Satriya Bayu Aji², Putri Dwi Purwanti³, Edy Kustiani³

¹ Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang Indonesia

² Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Kadiri, Kediri, Indonesia

³ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Kadiri, Kediri, Indonesia

*Korespondensi: megacitra@student.ub.ac.id

Abstrak

Penyuluhan di Desa Musi Lor, Kecamatan Rejoso, Kabupaten Nganjuk, mengenai penggunaan *drone* 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. Tanggapan positif juga diberikan terhadap penggunaan dana desa untuk pengadaan *drone* pertanian, mengingat kecukupan dana Desa Musi Lor. Meskipun terdapat hambatan seperti biaya awal yang tinggi dan faktor lingkungan, seperti angin, *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.

Kata Kunci: Drone; Nganjuk; Penyemprotan; Pestisida; Rejoso

Abstract

Counseling in Musi Lor Village, Rejoso District, Nganjuk Regency, regarding the use of drones in agriculture has shown significant results in increasing the efficiency of agricultural processes. Using drones in fertilizing and exterminating pests replaces conventional methods, providing benefits in time efficiency, reduced labor, technological education, and spraying accuracy. Time efficiency can be seen with the drone's ability to spray ten minutes per hectare, reaching four hectares per hour, far exceeding manual methods. Reducing the workforce also contributes to lower operational costs. In addition, technology education and adaptation to the latest innovations are significant added values. However, there are several disadvantages, such as high initial costs and the effect of wind on spraying accuracy. The survey of training participants' satisfaction results showed that 75% agreed with the effectiveness of drones as the main tool in agriculture. Meanwhile, 60% believe that using drones can reduce labor costs. A positive response was also given

to using village funds to procure agricultural drones, considering the adequacy of funds in Musi Lor Village. Despite obstacles such as high initial costs and environmental factors, such as wind, agricultural drones offer a long-term solution with efficiency and accuracy benefits. The reliability, durability and adaptability of drone technology were the main factors when considering the adoption of this technology in the agricultural sector.

Keywords: Drone; Nganjuk; Pesticide; Rejoso

(CC BY-NC-ND 4.0) © 2023.

Diterima : 20 Oktober 2023; Revisi : 10 November 2023; Terbit : 29 November 2023

PENDAHULUAN

Budidaya padi sebagai kegiatan usaha telah diwariskan dari generasi ke generasi. Namun, belakangan ini, minat generasi muda terhadap usaha ini menurun (Suprehatin & Shidiq, 2020). Salah satu penyebabnya adalah biaya produksi yang cukup tinggi, serta keterbatasan dalam pemanfaatan teknologi untuk meringankan biaya produksi (Panagos, et al., 2018). Secara umum, tindakan seperti pemupukan dan pengendalian hama masih dijalankan dengan cara manual dan melalui kerja sama komunal. Penggunaan pestisida kimia dalam penyemprotan hama, yang dapat berbahaya bagi kesehatan, masih terjadi. Pada sisi lain, wilayah pertanian yang cukup luas, metode-metode tradisional dalam pemupukan dan pengendalian hama, menjadikan tidak efisien dan kurang akurat dalam penerapannya (Nurwardani, et al., 2023).

Pengelolaan perawatan tanaman dengan metode penyemprotan pestisida oleh tenaga manusia dianggap kurang meminimalisir waktu dan tenaga kerja. Pestisida yang digunakan juga berpotensi membahayakan kesehatan pekerja. Efek samping selama atau setelah penyemprotan, mual, kram perut, mata yang berair, iritasi kulit yang bisa berujung pada luka, kejang, pingsan, bahkan kasus fatal yang mengarah pada kematian (Kamilaris et al., 2019; Khoirunisa & Kurniawati, 2019; Nurwardani, et al., 2023)

Penggunaan teknologi yang terus maju adalah inti dari kemajuan di sektor pertanian, seperti yang diungkapkan oleh Lisanty, et al., 2020. Inovasi dalam teknologi pertanian adalah kunci untuk menghasilkan produk pertanian yang efisien dan kompetitif di pasar global (Umar & Pangaribuan, 2017). Konteks globalisasi modern, salah satu kemajuan teknologi yang signifikan adalah pengembangan Drone (pesawat tanpa awak). Drone, juga dikenal sebagai Unmanned Aerial Vehicles (UAV). Drone apabila diartikan secara sederhana adalah, robot terbang yang dioperasikan menggunakan alat kontrol jarak jauh. Memiliki kemampuan membawa beban untuk berbagai keperluan (Radoglou, et al., 2020). Meskipun awalnya digunakan oleh militer Amerika, penggunaan Drone telah meluas ke berbagai sektor, termasuk pemetaan area, kesehatan, fotografi, videografi, dan lain-lain.

Hussein & Nouacer, (2022); Arishi et al. (2022) mengemukakan, bahwa konsep awal pesawat tanpa awak telah ada sejak Tahun 1849, ketika Negara Austria mencoba

menyerang Negara Venesia dengan balon udara yang diisi dengan bahan peledak; namun, metode ini tidak sepenuhnya efektif karena beberapa balon menyasar tapi lainnya malah tersesat karena angin.

Pengembangan Drone berkembang sangat pesat dari aplikasi militer ke berbagai bidang lainnya, termasuk pertanian, dengan beberapa negara berkembang sudah memanfaatkan teknologi Drone. Saat ini, Drone telah digunakan luas dalam beberapa sektor sebagai berikut: a) Pada bidang Pertahanan, Drone berfungsi untuk pengintian, serangan ke markas musuh, operasi kamikaze, dan pengawasan wilayah; b) Dalam bidang layanan, penggunaan drone efektif untuk menentukan posisi korban dalam situasi bencana, mengenali area yang memerlukan bantuan mendesak, serta melakukan pengawasan terhadap wilayah yang terkena dampak bencana alam; c) Dalam konteks sipil, drone dimanfaatkan untuk mengawasi perkembangan proyek pembangunan, melakukan pengukuran terhadap area tanah, serta menangkap gambar dari perspektif udara. d) Pada bidang pertanian, Drone dimanfaatkan untuk penanaman, pengawasan kualitas tanaman, penyemprotan dan pemupukan tanaman, serta pemantauan keamanan dan kualitas tanah dengan sensor thermal. Mogili & Deepak, 2018 mengungkapkan bahwa pengembangan Drone dapat disesuaikan dengan kebutuhan pembuatnya, termasuk fitur auto-pilot yang memudahkan pengawasan dari kejauhan. Di Indonesia, penggunaan Drone sudah menjadi umum dan bahkan telah ada kontes yang ditujukan untuk penggunaan Drone.

Namun, sosialisasi penggunaan Drone masih belum diterima secara menyeluruh oleh masyarakat luas, terutama masyarakat dengan profesi pada bidang pertanian. Adapun yang sudah tahu akan Drone terdapat beberapa kendala, antara lain : a) Petani masih belum menyadari akan peranan Drone dalam membantu pekerjaan mereka; b) Harga yang masih relative mahal; c) Perawatan Drone yang sulit. Dengan kendala kendala yang terjadi. Tim Pengabdian Kepada Masyarakat dari Universitas Mayjen Sungkono Mojokerto dan Universitas Kadiri Kediri, melakukan pengabdian masyarakat dengan, tujuan kegiatan pengabdian ini diantaranya sebagai berikut: a) Memberikan informasi tentang peranan Drone di segmen pertanian. b) Memudahkan para petani untuk mendapatkan Drone. c) Memberi pengetahuan tentang teknologi Drone. Pemilihan lokasi pengabdian ditentukan di Desa Musir Lor Kecamatan Rejoso Kabupaten Nganjuk. Pemilihan lokasi ini berdasarkan masyarakat yang sudah mulai menggunaan teknologi modern mulai dari penanaman, pemupukan, pengolahan tanah, pemanenan di kawasan tersebut.

METODE

Program ini dirancang untuk komunitas Desa Musir Lor di Kecamatan Rejoso, Kabupaten Nganjuk, dengan maksud untuk meningkatkan efisiensi dalam mencari solusi alternatif untuk kegiatan bertani. Program ini juga bertujuan meningkatkan pengetahuan mengenai keselamatan dan kesehatan kerja dalam pertanian.

Sebagaimana diungkapkan oleh Pamujiati dan Lisanty (2020). Tim pengabdian masyarakat yang bertugas memilih Desa Musir Lor sebagai lokasi utama karena

masyarakatnya belum banyak yang menggunakan Drone dalam pertanian. Tim ini terdiri dari perwakilan Dinas Pertanian Nganjuk, Mahasiswa KuKerTa (Kuliah Kerja Nyata) dari Universitas Kediri, dan dosen dari Universitas Kediri dan Universitas Mayjen Sungkono Mojokerto.

Program ini menyediakan pendidikan untuk mitra target. Informasi disebar melalui grup WhatsApp dan undangan personal. Setelah informasi disebar, banyak tanggapan positif diterima dari calon peserta yang menghubungi tim langsung. Namun, karena batasan waktu, hanya 30 orang yang dapat mengikuti pelatihan ini pada tahap awal. Tim pelaksana merencanakan pertemuan untuk membagi tugas, menentukan jadwal, dan menetapkan waktu serta tempat pelaksanaan dengan mitra. Program ini berlangsung dari 1 hingga 31 Agustus 2023. Peserta pelatihan menerima bimbingan penggunaan Drone minimal 3 kali dan maksimal 10 kali. Pertemuan pertama dilakukan secara tatap muka dengan mengunjungi peserta di rumah mereka. Durasi pertemuan bervariasi antara 15 menit hingga 1 jam, dengan mempertimbangkan aktivitas lain peserta. Pelatihan meliputi presentasi dan praktik langsung penggunaan Drone. Keberhasilan dan capaian tujuan diukur melalui kepuasan masyarakat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengabdian masyarakat ini dilaksanakan dalam Program kegiatan KKN (Kuliah Kerja Nyata) Universitas Kediri yang dilaksanakan pada 01 - 31 Agustus 2023 yang bertempat di Desa Musir Lor Kecamatan Rejoso Kabupaten Nganjuk. Desa Musir Lor merupakan desa yang sebagian besar persawahannya menanam padi dan jagung. Terdapat Tiga Dusun, antara lain, Dusun Semanding, Dusun Ngrapah, dan Dusun Musir Lor itu sendiri, sehingga Desa Musir Lor cukup luas. Pada kegiatan pengabdian ini dimulai dari proses penyuluhan *Drone* untuk pertanian dan kemudian penilaian dari hasil penyuluhan *Drone* untuk pertanian warga sekitar.

Penyuluhan penggunaan *Drone* dilakukan oleh Dinas Pertanian Kabupaten Nganjuk dan Mahasiswa KKN beserta pembimbing di lokasi beserta peragaan *Drone*. Respon masyarakat terhadap hadirnya inovasi baru dari luar kawasan dapat diuraikan melalui tahapan proses keputusan inovasi yang disampaikan oleh Bayu, *et al.*, 2020. Menurut konsep tahapan adopsi inovasi, proses tersebut terbagi menjadi lima fase: Pengetahuan, Persuasi, Keputusan, Implementasi, dan Konfirmasi (Kusumastuti, *et al.*, 2023).



Gambar 1. Penggunaan Drone di Lahan Pertanian

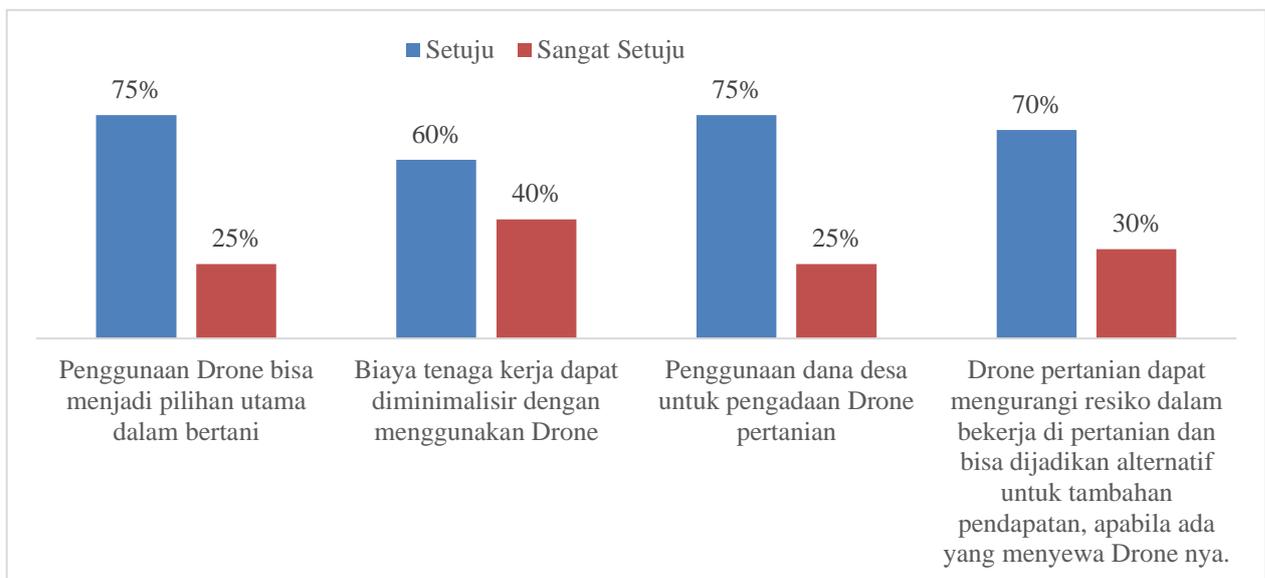
Pada fase Pengetahuan, masyarakat diperkenalkan dengan teknologi *Drone* sebagai solusi dalam meningkatkan produksi dan mengatasi *Bacterial Leaf Blight* (BLB), penyakit tanaman padi yang merugikan. Masyarakat menyadari bagaimana *Drone* dapat berinteraksi dengan tanaman tanpa perlu kontak langsung, yang merupakan inovasi penting bagi petani.

Fase Persuasi terjadi ketika masyarakat di Musir Lor, mulai menunjukkan ketertarikan dan sikap positif terhadap *Drone*. Walaupun demikian, terdapat tantangan dalam menyebarkan informasi ini secara maksimal dikarenakan jarak antar rumah yang jauh, yang berakibat pada rendahnya tingkat komunikasi. Namun, tidak ada penolakan yang signifikan, karena penggunaan *Drone* merupakan keputusan kolektif masyarakat. Dalam fase Keputusan, petani mempertimbangkan berbagai informasi yang telah mereka terima. Faktor-faktor seperti keefisienan tenaga kerja, penghematan waktu, dan biaya yang tinggi, serta masalah teknis seperti gangguan angin, mempengaruhi keputusan. Pada tahap ini, pengaruh tokoh-tokoh petani menjadi krusial, sebagaimana dikatakan oleh Bapak Haji Sulaiman, Ketua Kelompok Tani, bahwa jika petani-petani kunci melihat *Drone* sebagai alat yang bermanfaat, maka penggunaannya akan menyebar luas.

Fase Implementasi dimulai dengan pengujian skala kecil *Drone* untuk menilai kelemahan dan kekuatannya. *Drone* di Desa ini pertama kali digunakan pada Mei 2022, tetapi pada awalnya bukanlah milik Dinas Pertanian Kabupaten Nganjuk.

Penggunaan awal *Drone* terbatas pada penyemprotan lahan milik petani yang dijadikan sampel penelitian dari sebuah lembaga pendidikan.

Fase Konfirmasi ditandai dengan penggunaan berkelanjutan *Drone* dari satu musim tanam ke musim berikutnya dan pada skala yang lebih besar, yang menunjukkan keberhasilan implementasinya. *Drone* berhasil melayani 40% lahan persawahan di kawasan Desa Musir Lor hingga Maret 2023. Pada bulan Januari 2023, Dinas Pertanian telah memiliki *Drone* sendiri dan terus melakukan peningkatan kapabilitasnya, dengan target memiliki 60-unit *Drone*. Sawah yang memesan jasa *Drone* ditandai dengan bendera merah muda untuk memudahkan pilot dalam penyemprotan



Gambar 2. Hasil Kepuasan Peserta Pelatihan

Hasil kepuasan peserta pelatihan akan dijadikan evaluasi kegiatan (Gambar 2). Sekitar 75% peserta pelatihan, setuju bahwa penggunaan *Drone* bisa menjadi pilihan utama dalam bertani. Sebesar 60% peserta pelatihan juga sependapat bahwa biaya tenaga kerja dapat diminimalisir dengan menggunakan *Drone*. Peserta juga menyatakan setuju, apabila penggunaan dana desa untuk pengadaan *Drone* pertanian. Hal ini dikarenakan dana Desa Musi Lor yang banyak terbilang besar tiap tahunnya. Kemudian tanggapan mengenai pelatihan penggunaan *Drone* pertanian dapat mengurangi resiko dalam bekerja di pertanian dan bisa dijadikan alternatif untuk tambahan pendapatan, apabila ada yang menyewa *Drone* nya.

KESIMPULAN

Hasil penyuluhan tentang penggunaan *Drone* di Desa Musi Lor Kecamatan Rejoso Kabupaten Nganjuk menunjukkan adanya peningkatan efisiensi dalam proses pertanian, terutama dalam pemupukan dan pembasmian hama. Penggunaan *Drone* telah mengubah cara konvensional yang dilakukan secara manual dan bergotong royong menjadi proses yang lebih otomatis, tepat sasaran, dan aman bagi petani. Dari

informasi yang diberikan, dapat diidentifikasi beberapa poin kunci yang menonjol dalam hasil penyuluhan.

Kelebihan *Drone* antara lain: a) Efisiensi Waktu: Dengan menggunakan *Drone*, pemupukan padi di lahan yang luas dapat dilakukan lebih cepat; b) Pengurangan Tenaga Kerja: *Drone* mengurangi kebutuhan akan tenaga kerja fisik yang berarti juga mengurangi biaya yang terkait dengan pembayaran upah. c) Pendidikan Teknologi: Penggunaan *Drone* juga memberikan kesempatan kepada masyarakat untuk belajar dan beradaptasi dengan teknologi terbaru dalam pertanian. d) Akurasi Penyemprotan: *Drone* dapat mendeteksi area yang belum tersemprot dan menyemprotnya kembali, memastikan bahwa tidak ada bagian yang terlewat.

Kekurangan *Drone*: a) Biaya: *Drone* memiliki harga yang lebih mahal dibandingkan alat penyemprot konvensional, yang mungkin menjadi hambatan bagi petani untuk investasi awal. b) Pengaruh Angin: *Drone* dapat mengalami kesulitan dalam menyemprotkan pupuk atau pestisida secara akurat ketika terdapat gangguan angin

Drone mampu menyemprot lahan pertanian dengan kecepatan yang sangat efisien, yaitu sekitar sepuluh menit per hektare, menjangkau hingga empat hektare per jam, yang berarti peningkatan efisiensi yang signifikan dibandingkan metode manual. Selain itu, fitur anti air dan anti korosi memperpanjang usia pakai *Drone*, sehingga meskipun biayanya mahal, *Drone* ini merupakan investasi jangka panjang yang mengurangi biaya pemeliharaan.

Keseluruhan hasil penyuluhan menggambarkan potensi positif dari penggunaan *Drone* dalam pertanian, terutama dalam aspek efisiensi dan akurasi. Namun, penting juga untuk masyarakat dan petani untuk mempertimbangkan investasi awal dan kondisi lingkungan operasional (seperti angin) ketika memutuskan untuk mengadopsi teknologi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arishi, A., Krishnan, K., & Arishi, M. (2022). Machine learning approach for truck-*Drones* based last-mile delivery in the era of industry 4.0. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 116. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2022.105439>
- Bayu Aji, S., Sutiknjo, T. D., & Dinawati, E. (2020). Peranan Penyuluh Pertanian Terhadap Keberhasilan Penerepan Sistem Tanam Padi Jajar Legowo di Desa Pagung Kecamatan Semen Kabupaten Kediri. *Jurnal Agrinika: Jurnal Agroteknologi Dan Agribisnis*. <https://doi.org/10.30737/agrinika.v4i2.1075>
- Hussein, M., & Nouacer, R. (2022). Reference architecture specification for *Drone* systems. *Microprocessors and Microsystems*, 95. <https://doi.org/10.1016/j.micpro.2022.104705>

- Kamilaris, A., Fonts, A., & Prenafeta-Boldó, F. X. (2019). The rise of blockchain technology in agriculture and food supply chains. In *Trends in Food Science and Technology* (Vol. 91). <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.07.034>
- Khoirunisa, H., & Kurniawati, F. (2019). Penggunaan *Drone* dalam Mengaplikasikan Pestisida di Daerah Sungai Besar , Malaysia. *Jurnal Pusat Informasi Masyarakat, 1*(1).
- Kusumastuti, A. E., Siswijono, S. B., & Faizah, N. (2023). The Adoption Rate of Reagent Masofilm Innovation as Teat Dipping to Prevent Mastitis in Kemiri Village, Jabung District, Malang Regency. *Jurnal Agrinika: Jurnal Agroteknologi Dan Agribisnis, 7*(1). <https://doi.org/10.30737/agrinika.v7i1.2251>
- Lisanty, N., Aji, S. B., & Pamujiati, A. D. (2020). Budidaya Perikanan Skala Kecil: Studi Kasus Ternak Ikan Gurami (*Osphronemus Gouramy*) Di Desa Mojosari Kecamatan Kras Kabupaten Kediri. *Jurnal Agrinika : Jurnal Agroteknologi Dan Agribisnis*. <https://doi.org/10.30737/agrinika.v4i1.796>
- Mogili, U. R., & Deepak, B. B. V. L. (2018). Review on Application of *Drone* Systems in Precision Agriculture. *Procedia Computer Science, 133*. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.07.063>
- Nurwardani, G. S., Setiawan, I., & Noor, T. I. (2023). The Analysis of Rice Commodity Procurement Sustainability in Pasar Induk Cikurubuk, Tasikmalaya, West Java. *Jurnal Agrinika: Jurnal Agroteknologi Dan Agribisnis, 7*(1). <https://doi.org/10.30737/agrinika.v7i1.2318>
- Pamujiati, A. D., & Lisanty, N. (2020). Analisis Kelayakan Usaha Tiwul Instan Di Kecamatan Bendungan Kabupaten Trenggalek. *Jurnal Agrinika: Jurnal Agroteknologi Dan Agribisnis*. <https://doi.org/10.30737/agrinika.v4i1.798>
- Panagos, P., Standardi, G., Borrelli, P., Lugato, E., Montanarella, L., & Bosello, F. (2018). Cost of agricultural productivity loss due to soil erosion in the European Union: From direct cost evaluation approaches to the use of macroeconomic models. *Land Degradation and Development, 29*(3). <https://doi.org/10.1002/ldr.2879>
- Radoglou-Grammatikis, P., Sarigiannidis, P., Lagkas, T., & Moscholios, I. (2020). A compilation of UAV applications for precision agriculture. *Computer Networks, 172*. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2020.107148>
- Suprehatin, S., & Shidiq, M. R. (2020). Determinants of Agripreneurial Career Intentions: Evidence From Agriculture Students. *Jurnal Manajemen Dan Agribisnis*. <https://doi.org/10.17358/jma.17.2.128>

Umar, S., & Pangaribuan, S. (2017). *Evaluasi Penggunaan Mesin Tanam Bibit Padi (Rice Transplanter) Sistem Jajar Legowo Di Lahan Pasang Surut Evaluation Of Rice Transplanter With Jajar Legowo System In Tidal Swampland. Jurnal Teknik Pertanian Lampung, 6(2)*