

Aplikasi Teknologi Pesawat Tanpa Awak Berbasis Drone Hexacopter dalam Mengefisiensikan Proses Penyemprotan Tanaman Padi di Kabupaten Pinrang Sulawesi Selatan

Fathahillah¹⁾, Muhammad Yahya¹⁾, Bakhrani A. Rauf¹⁾, Abdul Muis Mappalotteng¹⁾,
Ervi Novitasari¹⁾

¹⁾Universitas Negeri Makassar

Abstrak. Mitra dari kegiatan PKM merupakan kelompok tani di kelurahan/desa Pada Loang Kecamatan Patampanua Kabupaten Pinrang Provinsi Sulawesi Selatan. Kabupaten pinrang merupakan salah satu kabupaten yang menjadi lumbung padi di Sulawesi Selatan dengan luas lahan pertanian sebesar 51 ribu hektar dengan rata-rata hasil sebesar 7.3 ton per hektar. Kedua mitra di kabupaten pinrang ini mempunyai permasalahan pada aspek produksi yaitu tidak efisiennya proses pemupukan dan penyemprotan pestisida pada tanaman padi dikarenakan proses pemupukan dan penyemprotan pestisida masih bersifat manual dengan menggunakan tenaga manusia yang pada dasarnya sudah bisa digantikan dengan menerapkan teknologi seperti yang telah dilakukan pada proses panen. Permasalahan lain pada kegiatan pemupukan dan penyemprotan pestisida ini terjadinya proses pemupukan dan penyemprotan yang tidak merata jika mengerjakan pada lahan pertanian yang cukup luas hal ini disebabkan karena dibebberapa lahan pada kelompok tani tersebut tidak dibuatnya spasi yang dapat dijadikan penanda pada saat proses pengisian kembali, sehingga mengakibatkan menurunnya hasil pertanian yang akan berdampak kepada kesejahteraan ekonomi para petani. Program ini bertujuan untuk melakukan perancangan dan pembuatan alat teknologi tepat guna yang sesuai dengan kebutuhan para kelompok tani dalam kegiatan penyemprotan baik penyemprotan pupuk cair maupun penyemprotan cairan pestisida. Metode-metode pelaksanaan yang telah dilakukan meliputi identifikasi kebutuhan masyarakat kelompok tani, perancangan, pembuatan TTG, uji fungsional, pelatihan dan pendampingan penerapan alat teknologi tepat guna, sehingga para kelompok tani dapat mengoperasikan alat tersebut dalam rangka upaya meminimalisir dan mencegah terjadinya penurunan hasil produksi padi dan kegagalan hasil panen. Hasil kegiatan yang telah dilakukan berdampak positif bagi peserta pelatihan kelompok tani. Peserta mampu memahami dan mengoperasikan alat teknologi tepat guna dengan baik walaupun belum maksimal. Kelompok tani terlihat antusias mengikuti kegiatan pelatihan dan meminta agar dilakukan kembali kegiatan pelatihan untuk meninjau kembali kemampuan para kelompok tani terkait aplikasi teknologi pesawat tanpa awak berbasis drone hexacopter

Kata Kunci : Drone, Pelatihan, Penyemprotan, Pupuk Cair, Pestisida

Abstract. Partners of PKM activities are farmer groups in the sub-district / village of Pada Loang, Patampanua District, Pinrang Regency, South Sulawesi Province. Pinrang Regency is one of the regencies that is a rice granary in South Sulawesi with an agricultural land area of 51 thousand hectares with an average yield of 7.3 tons per hectare. The two partners in Pinrang district have problems in the production aspect, namely the inefficient process of fertilizing and spraying pesticides on rice plants because the fertilization and pesticide spraying processes are still manual using human labor, which basically can be replaced by applying technology as has been done in the process. harvest. Another problem with fertilizing and spraying pesticides is that the fertilization and spraying process is not evenly distributed when working on large enough agricultural land, this is because in some areas of the farmer group there are no spaces that can be used as a marker during the replenishment process, resulting in decreasing agricultural output which will have an impact on the economic welfare of the farmers. This program aims to design and manufacture appropriate technology tools according to the needs of farmer groups for both liquid fertilizer and pesticide spraying activities. The implementation methods that have been carried out include identification of the needs of the farmer group community, design, manufacture of TTG, functional testing, training and assistance in the application of appropriate technology tools, so

that farmer groups can operate these tools in an effort to minimize and prevent a decline in rice production, and crop failure. The results of the activities that have been carried out have a positive impact on farmer group training participants. Participants are able to understand and operate appropriate technology tools well even though they are not optimal. The farmer groups seemed enthusiastic about participating in the training activities and requested that training activities be carried out again to review the ability of farmer groups regarding the application of drone-based drone technology.

Keywords: Drones, Training, Spraying, Liquid Fertilizers, Pesticides

I. PENDAHULUAN

Kabupaten Pinrang merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Sulawesi Selatan yang kaya akan hasil pertanian. Lokasi kabupaten pinrang berada pada bagian barat Sulawesi Selatan dan berbatasan langsung dengan provinsi Sulawesi barat yang berjarak sekitar 200 km dari kota Makassar. Luas lahan pertanian di Kabupaten Pinrang berdasarkan data Badan Pusat Statistik kurang lebih 51 ribu Hektar dan sebagian besar masyarakatnya bekerja sebagai petani. Selain luas lahan pertanian yang besar, lahan pertanian di kabupaten inrang bukan merupakan lahan pertanian tadah hujan, melainkan lahan pertanian yang selalu didukung dengan sumber pengairan irigasi yang selalu tersedia sepanjang tahun sehingga lahan pertanian di Kabupaten Pinrang merupakan lahan yang sangat produktif. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Sulawesi Selatan, Kabupaten Pinrang merupakan salah satu kabupaten lumbung padi terbesar di Sulawesi Selatan yang terus menerus surplus beras dan menjaga peningkatan produksi. Pada dasarnya penyebaran produksi dan peningkatan produksi tanaman pangan jenis padi di wilayah Kabupaten Pinrang tersebar secara merata di seluruh wilayah, dimana semua wilayah kecamatan memiliki areal persawahan yang produktif. Berdasarkan Badan Pusat Statistik Kabupatenn Pinrang, 2016, produksi padi terbesar pada tahun 2016 terdapat di Kecamatan Duampanua dengan produksi padi 85.959 ton dengan luasan panen 14.599 Ha dan posisi terbesar kedua berada pada Kecamatan Patampanua dengan produksi padi sebesar 76.909 ton dengan luasan panen 13.062 Hektar.

Tinggi dan rendahnya produksi padi di wilayah Kabupaten Pinrang tergantung kepada perlakuan dan tindakan yang cepat yang dilakukan para kelompok tani untuk memenuhi pertumbuhan tanaman padi. Kedua mitra dalam kegiatan ini merupakan kelompok tani yang berada pada satu desa/kelurahan Pada Loang Kecamatan Patampanua yang sama di Kabupaten Pinrang yaitu Kelompok Tani Padang Loang dan Kelompok Tani Para Matuju yang rata-rata memiliki lahan pribadi/sendiri dengan luas lahan sekitar 50 Hektar. Pada umumnya para mitra kelompok tani masih menggunakan teknik manual dalam proses pemupukan dan penyemprotan cairan pestisida dalam memenuhi tahapan perawatan tanaman padi. Teknik manual yang dimaksud adalah teknik yang masih memanfaatkan tenaga manusia yang membutuhkan waktu dan tenaga yang banyak untuk menyelesaikan lahan yang cukup luas sehingga tidak efisien.

Hasil obeservasi awal pada kedua mitra kelompok tani Padang Loang dan kelompok tani Mattuju diperoleh informasi bahwa selain harus membutuhkan waktu yang cukup lama dalam proses pekerjaannya, seringkali juga terjadi pemupukan dan penyemprotan yang tidak merata dikarenakan waktu pengisian ulang tabung penyemprot yang digunakan mengharuskan para petani kembali ke pinggir sawah untuk mengisi. Hal tersebut, dapat menyebabkan para petani terkadang lupa area mana yang telah diberi pupuk dan pestisida yang membuat tidak homogenya pertumbuhan tanaman padi, Proses pemupukan dan penyemprotan pestisida dengan menggunakan teknik manual agar lebih efektif terkadang para petani menggunakan cara memberi jalur tempat jalan pada saat penanaman pertama padi, sehingga

ada beberapa area yang tidak tertanami padi untuk menyiapkan jalan bagi para petani yang akan melakukan pemupukan dan penyemprotan kelak. Hal itu, dilakukan kedua mitra karena untuk menghindari padi yang terinjak-injak pada saat melakukan pemupukan dan penyemprotan pestisida. Teknik ini dikeluhkan oleh mitra karena terdapat 3 jenis penyemprotan yang wajib dilakukan para petani secara manual yaitu penyemprotan pupuk cair 3 kali selama masa panen, penyemprotan racun 1 kali pada umur padi 7-10 hari dan penyemprotan racun hama sekitar 3-5 kali sesuai kondisi keberadaan organisme pengganggu tanaman (OPT) pada setiap musim.

Pemberian pupuk dan penyemprotan pestisida pada masing masing kelompok tani umumnya masih dilakukan sendiri oleh pemilik lahan dan tidak sedikit pemilik lahan membayar jasa penyemprotan kepada orang lain untuk membantu dalam proses penyemprotan secara cepat. Mengingat aktifitas tersebut merupakan hal yang penting dalam memenuhi kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan tanaman padi dan percepatan penanggulangan lahan terhadap gangguan organisme pengganggu tanaman (OPT). Terkadang para petani yang tidak mampu mengelola lahannya yang cukup luas secara cepat, biasanya menggunakan jasa orang lain dengan tarif 25 ribu/ tabung yang mengakibatkan pembengkakan pengeluaran. Selain itu, dampak yang terjadi ketika tidak dilakukan perawatan pada tanaman padi secara cepat dan tepat maka akan mengakibatkan penurunan kualitas dan mutu hasil pertanian yang mempengaruhi harga jual dan akan berdampak kepada kesejahteraan ekonomi petani.

Selain itu, dari sisi kesehatan kerja, para petani dalam proses pemberian pupuk dan penyemprotan pestisida dilakukan secara terus-menerus dikarenakan mengejar target untuk memenuhi kebutuhan tanaman sehingga berdampak kepada kesehatan kerja para petani yang diakibatkan beban dari tabung penyemprot yang berat. Selain itu, seringkali para petani tidak memperhatikan kesehatan dan keselamatan kerja dengan menggunakan

peralatan sarung tangan, masker, sepatu sebagai upaya pencegahan kontaminasi cairan racun yang dapat memberikan efek negatif bagi tubuh para petani. Teknik manual yang umumnya dilakukan oleh para mitra memberikan berbagai permasalahan baik dari segi waktu, tenaga, kesehatan dan kesejahteraan ekonomi. Oleh karena itu, dibutuhkan penerapan Teknologi Tepat Guna untuk kelompok tani dalam mengefesiensikan proses penyemprotan tanaman padi di Kabupaten Pinrang Sulawesi Selatan yaitu penerapan Teknologi pesawat Tanpa Awak Berbasis Drone hexacopter berkapasitas 20 liter/kali terbang

II. METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan yang telah dilakukan dalam memberikan solusi sebagai tawaran untuk mengatasi permasalahan pada mitra kelompok tani Padang Loang dan kelompok tani Para Mattuju di Kabupaten Pinrang Sulawesi Selatan berupa identifikasi kebutuhan, perancangan, pembuatan alat teknologi tepat guna dan uji fungsional serta pelatihan dan pendampingan pengoperasian alat teknologi tepat guna kepada kelompok tani. Adapun metode yang telah terlaksana kepada kelompok tani sebagai berikut:

1. Identifikasi Kebutuhan Masyarakat

Identifikasi kebutuhan masyarakat dilakukan dengan berkomunikasi dengan anggota kelompok tani padang loang nyata dan para mattuju terkait masalah yang dihadapi dalam proses produksi padi. Setelah itu, dilakukan analisa terhadap metode yang dilakukan dalam proses produksi padi yang dilakukan, salah satunya adalah proses penyemprotan pupuk cair dan cairan pestisida. Selama ini proses penyemprotan yang dilakukan oleh petani tidak efektif dan efisien karena dilakukan dengan cara manual yang menggunakan tenaga manusia, hal tersebut memungkinkan penyemprotan tidak merata dan kurang efisien karena membutuhkan waktu yang lama dan menguras tenaga manusia yang banyak saat melakukan penyemprotan. Cara penyemprotan yang kurang efektif tersebut berdampak terhadap

hasil produksi jika waktu penyemprotan harus dilakukan namun tidak dapat dilakukan karena suatu sebab misalnya sakit, sehingga harus menyewa jasa tenaga yang berdampak akan membengkaknya biaya modal operasional. Hal yang dapat terjadi jika tidak dilakukan penyemprotan pada waktunya membuat mutu hasil produksi padi berkurang atau bahkan gagal panen. Penyemprotan pupuk dan cairan pestisida tersebut merupakan masalah yang harus diselesaikan karena berpengaruh terhadap hasil panen apabila tidak dilakukan dengan tepat. Oleh karena itu, dibutuhkan perangkat teknologi tepat guna untuk menyelesaikan masalah tersebut.

2. Perancangan

Perancangan perangkat teknologi tepat guna yang dilakukan berdasarkan analisis masalah oleh kelompok tani. Desain teknologi tepat guna dibuat agar mudah dioperasikan oleh para petani dan bisa melakukan pekerjaan secara efektif dan efisien khususnya dalam penyemprotan pupuk dan penyemprotan cairan pestisida. Pada dasarnya teknologi yang dirancang harus bersifat fleksibel saat dioperasikan karena lahan sawah yang dikelola umumnya memiliki ukuran yang luas kisaran 1-2 hektar setiap anggota kelompok tani. Untuk itu, dilakukan perancangan sebuah perangkat teknologi pesawat tanpa awak berbasis drone.

3. Pembuatan Drone

Pembuatan drone penyemprot terbagi dalam dua bagian yaitu pembuatan bagian mekanik dan elektrik. Pembuatan mekanik mencakup bagian rangka utama dan rangka pendukung sedangkan bagian elektronik mencakup keseluruhan system navigasi, kendali dan motor penggerak utama dari drone.

4. Uji Fungsional

Uji fungsional drone penyemprotan pupuk dan pestisida (racun) dilakukan bersama dengan anggota tim pengusul pengabdian. Uji coba fungsional dilakukan memperlihatkan proses kerja dan pengoperasian dari drone secara langsung sekaligus juga untuk menguji

coba keseluruhan sistem yang sudah diinstalasi. Selain itu, uji coba dilakukan untuk memastikan bahwa drone harus dalam kondisi stabil sebelum diserahkan atau digunakan oleh anggota kelompok tani. Uji coba terbang penyemprotan dilakukan dengan membuat drone terbang secara manual (dalam kendali remot operator) dan otomatis (terbang otomatis sesuai dengan titik terbang yang sudah dibuat pada program).



Gambar 1. Uji Fungsional Terbang dan penyemprotan pada Lahan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Drone penyemprot pupuk dan pestisida

Luaran yang telah dicapai kegiatan ini yaitu dihasilkan teknologi tepat guna (TTG) yang siap didesiminasikan kepada kelompok tani yang telah melalui pengujian dan perbaikan secara terstruktur. Adapun tahap pembuatan dan pengujian dari drone yaitu sebagai berikut :

1. Perancangan

Perancangan perangkat teknologi tepat guna dilakukan berdasarkan analisis masalah oleh petani. Desain teknologi dibuat agar mudah dioperasikan oleh petani dan bisa melakukan pekerjaan secara efektif dan efisien khususnya dalam melakukan pemupukan pada lahan pertanian, khususnya pada tanaman padi. Pada dasarnya teknologi yang dirancang harus bersifat fleksibel saat dioperasikan karena lahan pertanian yang disemprot umumnya memiliki ukuran yang luas pada setiap kelompok tani. Adapun langkah langkah perancangan yang dilakukan yaitu sebagai berikut :

- a. Menghitung kapasitas berat beban maksimal yang akan diangkat oleh drone. Kapasitas total beban cairan

- yang akan diangkat berada dikisaran 20 kg atau sama dengan 20 liter.
- b. Melakukan estimasi perhitungan berat total mekanik dan elektrikal dari drone yang akan dibuat dengan melihat spesifikasi dari part yang akan digunakan. Berat total bagian mekanik dan elektrikal berada pada kisaran 23 kg.
 - c. Berat kotor yang harus diangkat dari drone adalah sekitar 43 kg.
 - d. Selanjutnya menentukan ukuran jenis motor brushless yang akan digunakan, motor yang digunakan memiliki torsi 14,5 kg per motor menggunakan propeller 30 inci dan baterai kapasitas 24000 Mah, 50,4 v., sedangkan kapasitas torsi yang dibutuhkan untuk membuat drone stabil dengan beban yang akan diangkat yaitu 2 kali dari berat kotor dari drone yang akan diangkat 12 yaitu sekitar 86 kg, oleh karena itu motor yang digunakan minimal berjumlah 6 buah sehingga menghasilkan torsi sekitar 87 kg.
 - e. Kegiatan selanjutnya membuat analisis perhitungan ukuran rangka atau frame dari drone dengan mempertimbangkan panjang ukuran propeller dan ukuran dari tangki cairan. Frame yang dibuat memiliki 6 ruas sehingga drone berbentuk hexacopter dengan panjang setiap sumbu yaitu 2 meter
 - f. Selanjutnya dilakukan pembuatan design model 3D dari drone menggunakan aplikasi solidwork untuk melihat tampak design dari segala sisi.
2. Pembuatan Drone Penyemprot
- Pembuatan drone penyemprot pupuk dan cairan pestisida terbagi dalam dua bagian yaitu pembuatan bagian mekanik dan elektrikal, berikut ini adalah tahap pembuatan yang dilakukan. j
- a. Bagian Mekanik
 - 1) Perencanaan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pembuatan bagian mekanik.
 - 2) Alat yang digunakan untuk membuat bagian mekanik yaitu gerinda duduk, ragam, geinda tangan, tang rivet, tang kombinasi, tang potong, bor duduk, mata bor (3mm, 8mm, 10mm), obeng hexagonal, obeng plus, kunci ring (8mm dan 10mm).
 - 3) Bahan yang digunakan untuk membuat bagian mekanik yaitu aluminium hollow 25mm x 50 mm, aluminium hollow 20mm x 40 mm, plat seng (ketebalan 1,2 mm dan 2 mm), paku rivet, baut dan mur hexagon 8mm, tangki kapasitas 20L, dan Lem silicone.
 - 4) Bagian mekanik terdiri dari 4 bagian utama yaitu landing skid, arm, mounting motor dan tangki cairan pupuk dan racun.
 - 5) Pembuatan arm menggunakan bahan aluminium hollow 25mm x 50mm untuk setiap axis drone dengan panjang setiap axis yaitu 200 cm, setelah itu dilakukan pembuatan top plate dan bottom plate menggunakan plat seng ketebalan 1.2 mm untuk mengikat axis dari arm yang berbentuk 13 hexacopter. Cara yang digunakan untuk menyambung top plate, bottom plate dan arm tersebut yaitu menggunakan baut hexagon 8mm. hexacopter. Cara yang digunakan untuk menyambung top plate, bottom plate dan arm tersebut yaitu menggunakan baut hexagon 8mm.
 - 6) Pembuatan landing skid menggunakan bahan aluminium hollow dengan ukuran 25mm x 50mm sebagai bagian rangka utama dari landing skid, penyambungan setiap aluminium dilakukan dengan membuat braket dari plat seng

- ketebalan 1,3 mm sehingga membentuk rangka kaki atau landasan tempat bertumpuhnya arm.
- 7) Instalasi tangki cairan pupuk dan racun dilakukan dengan menempatkan tangki di bagian kolom atas dari landing skid. Kolom bagian atas dari tangki dibuat menjadi rata dengan memasang triplek ketebalan 3mm. Saat posisi tangki sudah berada di bagian tengah, tangki cairan dipasangkan sebuah lem silikon agar tidak bergeser dari posisinya walaupun dalam kondisi miring.
 - 8) Pembuatan Mounting Motor atau dudukan motor menggunakan bahan plat seng ketebalan 2mm yang dibengkokkan menggunakan ragum dan gerinda tangan sehingga membentuk dudukan motor yang dapat terpasang pada 6 axis motor dari drone
- b. Bagian Elektrikal
- 1) Perencanaan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pembuatan bagian elektronik.
 - 2) Alat yang digunakan untuk membuat bagian elektrik yaitu solder 40W, obeng plus, gerinda tangan, avometer, usb kabel, laptop/PC, pinset, obeng hexagon (3mm dan 4mm), penyedot timah.
 - 3) Bahan yang digunakan untuk membuat bagian elektrik yaitu PCB FR4, timah, plugs, XT60, ferriclorida, kertas kingstruk, flight control pixhawk 2.4.8, ESC 80A, brushless motor 8318 120kv, pompa DC 12v, limited switch, GPS M8N, stepdown modul, safety switch, dan telemetry.
 - 4) Bagian elektrik dari drone terdiri dari 3 bagian utama yaitu power distribution board (PDB), flight control system, dan sistem motor penggerak.
 - 5) Power distribution board (PDB) berfungsi sebagai pusat kendali tegangan dari drone yang membagi tegangan ke seluruh perangkat elektronik dari drone. Pembuatan PDB dilakukan secara manual yaitu dengan menggambar design rangkaian pada PC kemudian dicetak pada kertas kingstruk. Hasil cetak rangkaian pada kertas kingstruk dipindahkan ke papan PCB dengan cara dilarutkan dengan cairan ferriclorida. Selanjutnya dilakukan pemasangan konektor XT60 sebagai media distribusi tegangan ke motor penggerak dan flight control.
 - 6) Flight control system berfungsi sebagai pusat kendali utama drone agar dapat terbang dengan stabil, baik secara manual maupun otomatis. Flight control system terdiri dari beberapa perangkat utama yaitu flight control pixhawk 2.4.8, GPS M8N, stepdown modul, safety switch, dan telemetry. Flight control system memiliki input berupa perintah dari remot/transmitter radiolink yang dihubungkan oleh receiver. Setiap perintah dari transmitter akan dilakukan flight control system untuk memberi perintah kepada perangkat keluaran yaitu motor brushless maupun motor pompa DC untuk mengalirkan pupuk dan racun. Flight control system bisa dikendalikan dan dipantau secara nirkabel menggunakan perangkat telemetry agar setiap jalur penyempotan dapat dipantau secara langsung melalui laptop/smartphone.
 - 7) Perangkat motor penggerak berfungsi sebagai sumber tenaga utama dari drone yang mengangkat keseluruhan beban total. Motor yang digunakan

berjumlah 6 buah dengan torsi maksimal setiap motor yaitu 14,5 kg menggunakan propeller 30 inci, ESC 80A dan baterai tegangan 50.4v kapasitas 24000Mah sehingga menghasilkan torsi maksimal 87 kg. Perangkat motor terhubung ke ESC yang berfungsi untuk mengatur kecepatan putaran dari motor dan ESC terhubung ke flight control agar motor dapat menerima perintah dari transmitter

- 8) Instalasi pompa penyemprot, yaitu dilakukan dengan memasang pompa DC 12v pada bagian kolom atas landing skid. Pemasangan pompa berdampingan dengan tangki penampungan untuk mengefisienkan penggunaan selang. Pompa DC dikendalikan dengan switch limit yang berfungsi sebagai saklar untuk menyalakan ataupun mematikan, saklar limit dapat aktif ketika arm servo yang dipasang pada bagian depan saklar menekan tuas saklar limit. Servo dikendalikan dari transmitter menggunakan channel 9 dari receiver radiolink sehingga dapat diaktifkan dari jarak jauh.
- 9) Finalisasi pengecekan komponen elektrik yang telah terpasang pada bagian mekanik. Finalisasi pengecekan komponen elektrik dilakukan mulai dari melihat instalasi perangkat input, proses dan output yang terpasang pada bagian mekanik, harus dipastikan semua kabel power baik VCC maupun Ground terpasang sesuai dengan pin yang sudah ditetapkan sebelumnya. Selain itu dilakukan pengecekan pada pompa DC untuk mengecek kebocoran selang yang mungkin terjadi saat pompa diaktifkan.



Gambar 1. Tampak Secara Keseluruhan Drone Penyemprot

3. Uji Fungsional

Uji Fungsional drone dilakukan pada lahan terbuka untuk memastikan drone dapat terbang dengan stabil. Berdasarkan hasil uji coba, keseluruhan system bekerja dengan baik, khususnya di bagian elektronik sehingga drone mampu terbang dengan sangat stabil, baik pada mode terbang manual maupun otomatis. Nosel penyemprot dikendalikan dari transmitter dan dapat mengeluarkan cairan pupuk dan racun dalam kondisi mengkabut pada setiap nozzle sehingga pupuk maupun racun dapat terdistribusi dengan baik dan homogen. Drone dapat terbang dengan jelajah maksimal menggunakan transmitter sejauh 500 meter. Jarak ini dapat tak terbatas jika menggunakan groundstation dengan kendali titik GPS. Waktu terbang maksimal dengan beban penuh yaitu 12-17 menit. Waktu 12-17 menit ini dapat menyemprot lahan seluas 1 hektare. Jika dilakukan secara manual memakan waktu 6 hingga 12 Jam. Kapasitas penyemprot maksimal 6 liter permenit yang dapat diatur dari nosel dan ketebalan pengabutan. Pengabutan perlu disesuaikan dengan kebutuhan tanaman berdasarkan pengalaman dan masukan dari petani.

Tabel 1 Komparasi kapasitas kerja alat penyemprot menggunakan drone dan metode manual

Indikator	Metode Penyemprotan	
	Metode Manual	Menggunakan Drone
Waktu Penyemprotan pada luasan 1 hektare	12 jam	0,25 Jam
Volume Pupuk yang digunakan untuk menyemprot pada luasan 1 hektar	120 Liter	40 Liter
Kapasitas Kerja (Liter/Jam)	10 Liter/Jam	160 Liter / Jam

Berdasarkan hasil uji fungsional penyemprotan, baik menggunakan drone maupun metode manual diperoleh perbandingan data, baik itu waktu penyemprotan maupun volume air yang keluar. Berdasarkan waktu hasil pengujian penyemprotan pada luas lahan 1 hektar, metode manual membutuhkan waktu 12 jam dengan 1 orang operator, sedangkan menggunakan drone yaitu membutuhkan waktu 0,25 jam atau sekitar 20 menit. Penyemprotan menggunakan drone dengan durasi 20 menit harus dilakukan dengan 2 kali terbang. Sedangkan volume pupuk yang digunakan untuk menyemprot pada luasan 1 hektar dengan metode manual yaitu 120 liter, sedangkan pemupukan dengan drone membutuhkan volume sebanyak 40 liter, oleh karena itu berdasarkan hasil pengujian dua parameter tersebut, diperoleh kapasitas kerja dari kedua metode yang digunakan. Metode penyemprotan dengan cara manual memiliki kapasitas kerja 10 liter / jam, sedangkan menggunakan drone, memiliki kapasitas kerja 160 liter / jam.

B. Pelatihan dan Pendampingan

Pelatihan dan pendampingan dilaksanakan di kabupaten pinrang pada kelompok tani padang loang dan kelompok tani para mattuju. Pelatihan dan pendampingan dilakukan untuk memberi wawasan kepada anggota kelompok tani terkait spesifikasi dari drone penyemprot, kelebihan drone penyemprot dibandingkan cara manual, teknis pengoperasian dan perawatan dari drone pasca pemakaian.

Kegiatan pelatihan dan pendampingan diawali dengan sosialisasi di depan anggota kelompok tani terkait teori dari perkembangan teknologi pertanian dalam sector

penyemprotan lahan. Pada sosialisasi tersebut dijelaskan mengenai latar belakang digunakannya drone sebagai alat penyemprot, selain itu dijelaskan spesifikasi dari drone agar anggota kelompok tani paham terkait kemampuan maksimal drone, baik saat terbang ataupun melakukan penyemprotan. Berdasarkan hasil pemaparan spesifikasi, terlihat bahwa anggota kelompok tani menunjukkan antusias yang sangat baik, terutama saat melakukan sesi tanya jawab. Mayoritas anggota kelompok tani menanyakan cara perbaikan dan hal yang tidak dapat dilakukan untuk meminimalisir potensi kerusakan yang dapat terjadi saat pengoperasian.

Setelah kegiatan sosialisasi, dilanjutkan dengan pelatihan dan pendampingan langsung di lapangan terkait teknis pengoperasian dari drone penyemprot, mulai dari tahap persiapan cairan pupuk, cara pemasangan baterai, pengecekan remot control (semua tuas / switch dibuat dalam kondisi netral), pengecekan GPS, cara take off dan landing yang sesuai dengan SOP. Pada saat pelatihan, anggota kelompok tani dibiarkan untuk mengoperasikan drone penyemprot secara langsung mulai dari tahap persiapan sampai dengan pendaratan pasca penyemprotan. Saat pengoperasian, anggota kelompok tani didampingi secara langsung sambil menjelaskan teknis yang harus diperhatikan dengan baik saat drone dioperasikan untuk meminimalisir kecelakaan kerja. Pendampingan dilakukan hanya pada saat awal pengoperasian, setelah itu anggota kelompok tani dapat secara mandiri mengoperasikan drone penyemprot dengan baik. Selain cara pengoperasian, anggota kelompok tani diberi edukasi untuk melakukan perawatan pasca drone dioperasikan agar drone dapat digunakan untuk jangka waktu yang panjang. Aspek perawatan drone yang dijelaskan kepada anggota kelompok tani meliputi perawatan baterai lipo, perawatan nozzle, perawatan sistem flight control dan perawatan remot kontrol. Bagian-bagian tersebut merupakan sebuah modul yang membutuhkan perawatan



khusus, baik sebelum ataupun sesudah pengoperasian.

IV. KESIMPULAN

Kegiatan pelatihan dan pendampingan penggunaan alat teknologi tepat guna aplikasi teknologi pesawat tanpa awak berbasis drone hexacopter pada kelompok tani di Kabupaten Pinrang Sulawesi Selatan berdampak positif. Melalui pelatihan dan pendampingan peserta mampu mengoperasikan alat teknologi tepat guna walaupun belum maksimal. Para kelompok tani terlihat antusias dalam mengikuti pelatihan dan meminta untuk dilakukan kegiatan pelatihan kembali untuk mengevaluasi sejauhmana kemampuan para kelompok tani dalam mengoperasikan alat tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik Kabupaten Pinrang.
2016. Luasan Panen dan produksi Padi Sawah Kabupaten Pinrang. Diakses pada tanggal 2 Agustus 2020