

UJI KINERJA ALAT PENYEMPROT SERANGGA HAMA PADA TANAMAN CABAI MENGGUNAKAN DRONE DJI PHANTOM 4 YANG SUDAH DIMODIFIKASI

Capability Test of Pest Sprayer on Chilli Plant using Modified Drone of DJI Phantom 4

Fernando Geovanny Palit¹⁾, Ruland A. Rantung²⁾, Daniel P. M. Ludong²⁾

Email korespondensi : rulandarrantung@gmail.com

e-mail: 17031106061@unsrat.ac.id, daniel.ludong@unsrat.ac.id

¹⁾Mahasiswa Prodi Teknik Pertanian, ²⁾Dosen Prodi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Unsrat Manado

ABSTRAK

Inovasi di bidang pertanian yang memasuki era industri 4.0, digitalisasi sudah merambah di bidang pertanian. Mekanisasi dalam pertanian pun semakin maju yang mempengaruhi kesehatan petani, dimana residu pestisida yang terhirup berdampak negatif terhadap kesehatan mereka. *Drone DJI Phantom 4* adalah produk *drone* pintar terbaik 2016 yang dapat menentukan jalan mana yang harus dilewati dan jalan mana yang tidak, dimana *drone* ini memiliki GPS, sensor resolusi tinggi, belakang dan depan, dan sensor *infrared*. Total ada lima sensor untuk mendeteksi hambatan dan empat sensor untuk mendeteksi rintangan. *DJI Phantom 4* membuat video dalam kondisi dan kualitas yang baik. Tujuan penelitian ini adalah menguji kinerja alat penyemprot serangga pada tanaman Cabai menggunakan *Drone DJI Phantom 4*, dengan melihat mekanisme kerja *drone* saat diterbangkan apakah tanki pengisian pestisida bisa melebihi dari kapasitas 1 L dan melihat cara kerja *drone* dari saat menghidupkan *drone* bisa mengudara, menghitung kapasitas *drone*, dan mengakibatkan keracunan pestisida.

Kata kunci: Alat penyemprot serangga, tanaman cabai, *drone*, pestisida

ABSTRACT

Innovation in the agricultural sector that has entered the industrial era 4.0, digitalization has also penetrated the agricultural sector. Mechanization in agriculture is already more advanced, which affects farmer's health, where pesticide residues inhaled by them will have a negative impact on their health. *DJI Phantom 4* drone is the best smart drone product of 2016 that can determine which road to go on and which can not, where this drone has GPS, high-resolution sensors, rear and front, and infrared sensors. There are a total of five sensors to detect obstacles and four sensors to detect obstacles. *DJI Phantom 4* forms videos in good condition and quality. Research aims to test the work of pest sprayer on Chilli plant using drone of *DJI Phantom 4*, by looking the works of drone mechanism while flying, will the tanky filling of pesticides exceed the capacity of 1 L and looking drones work from it may turn on for flying, calculate the capacity of drone, and result in pesticide poisoning.

Keywords: Pest sprayer, chilli plant, drone, pesticides.

PENDAHULUAN

Pertanian merupakan tonggak utama permasalahan pangan. Di era moderen yang sudah memasuki Era Industri 4.0 digitalisasi pun sudah merambah di bidang pertanian. Mekanisasi dalam pertanian semakin maju mulai dari pemetaan wilayah, pengolahan tanah, penanaman, pemeliharaan, panen, hingga pasca panen (Dadang, 2019).

Dalam pemeliharaan tanaman, penyemprotan pestisida atau pembasmi hama dirasa kurang efektif jika hanya menggunakan tenaga manusia. Diperlukan waktu yang cukup lama dan tenaga kerja yang cukup banyak untuk melakukan penyemprotan. Selain itu, penyemprotan pestisida atau pembasmi hama, menggunakan tenaga kerja manusia dapat mempengaruhi kesehatan mereka. Residu pestisida yang terhirup oleh mereka bisa berdampak negatif terhadap kesehatan mereka. Kecelakaan akibat pestisida yang dialami dapat berupa pusing ketika sedang menyemprot maupun sesudahnya bisa muntah-muntah, mulas, mata berair, kulit terasa gatal-gatal dan menjadi luka, kejang-kejang, pingsan, dan tidak sedikit kasus yang berakhir dengan kematian.

Oleh karena itu, pengembangan teknologi di bidang pertanian khususnya tentang pengaplikasian pestisida sudah semakin berkembang. Contohnya penyemprotan pestisida menggunakan *Drone*. Penggunaan *drone* di bidang pertanian dapat memberikan banyak manfaat khususnya dalam efisiensi waktu dan meminimalisir dampak negatif terhadap kesehatan bagi para petani (Dadang, 2019).

Tujuan penelitian adalah untuk menguji kinerja alat penyemprot serangga pada tanaman Cabai menggunakan *Drone* DJI Phantom 4, dengan melihat cara kerja *drone* dari saat menghidupkan *drone* hingga bisa mengudara, menghitung kapasitas drone, dan untuk mengetahui bahan apa saja yang akan disiapkan agar pestisida tidak terkontaminasi secara langsung dengan manusia.

Manfaat penelitian bagi masyarakat agar dapat mengetahui bagaimana perkembangan di Era Industri 4.0 tentang digitalisasi pun sudah merambah di bidang pertanian, dan bagi pemerintah dan industri terkait sebagai bahan informasi untuk dapat menindaklanjuti apa saja yang dibutuhkan petani.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di daerah perkebunan warga di Desa Teep Kecamatan Amurang Barat Kabupaten Minahasa Selatan, bulan Juli 2024.

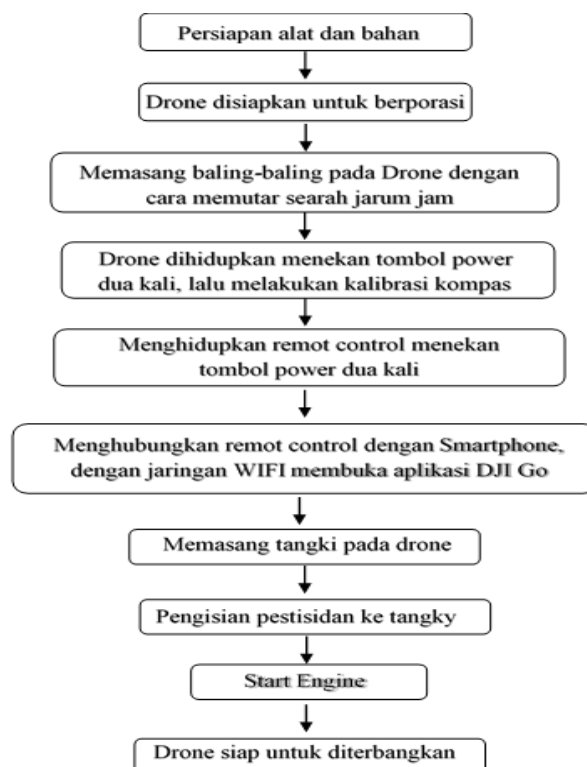
Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Drone DJI Phantom 4* beserta *remote control*-nya, dan alat pendukung lainnya, tengki yang sudah dimodifikasi, 1 botol pestisida, wadah air biasa secukupnya, masker, alat tulis menulis, kamera, *stopwatch*, dan meteran.

Metode Penelitian

Metode penelitian dilakukan secara observasional, uji jarak tempuh *drone* dengan kapasitas apakah bisa melebihi 1 L cairan pestisida, mengukur lebar kerja *drone* saat penyemprotan, dan uji ketahanan *drone* saat mengudara menggunakan aplikasi DJI Go sebagai aplikasi bawaan dari *drone*.

Prosedur Penelitian



Perancangan Tangki

Pada tahap ini, tangki dirakit menggunakan komponen-komponen yang telah diperoleh. Adapun hubungan-hubungan elektronik pada tangki dijabarkan berikut ini :

1) *Relay Switch Remote Control*

Rangkaian ini merupakan rangkaian untuk mengaktifkan atau menonaktifkan *output* ke komponen *Electric solenoid water valve* AC 220 DC 12V, pada Gambar 1.



Gambar 1. Rangkaian antara *Relay Switch Remote Control* dan *Electric Solenoid Water Valve*

2) *Baterai Drone*

Rangkaian ini merupakan rangkaian untuk mengaktifkan saluran listrik ke *Relay Switch Remote Control*, pada Gambar 2.



Gambar 2. Rangkaian antara *Baterai Drone* dan *Relay Switch Remote Control*

3) *Solenoid Water Valve* AC 220 DC 12 V

Rangkaian ini merupakan rangkaian untuk menyambungkan dengan *Solenoid Water Valve*, pada Gambar 3.



Gambar 3. Rangkaian Solenoid Water Valve AC 220 DC 12 V

4). Nozzle Sprayer

Rangkaian ini merupakan rangkaian untuk menyambungkan dengan *Solenoid Water Valve*, pada Gambar 4.



Gambar 4. Rangkaian Nozzle Sprayer dan Solenoid Water Valve

5) Pompa Ban *Electric Portable* (Gambar 5) :



Gambar 5. Rangkaian Pompa Ban *Electric Portable*

Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan mengumpulkan semua data hasil penelitian, kemudian dilakukan pengolahan dan analisis data dengan tujuan untuk menjawab rumusan masalah yang telah ditentukan, dan ditarik kesimpulan.

Perhitungan Gaya Angkat Drone

Gaya angkat diperlukan oleh sebuah *Quadcopter* untuk terbang (*hover*). Gaya sebesar F (*lift*) pada keempat motor diperlukan oleh *quadcopter* untuk dapat mengudara. Gaya yang dibutuhkan untuk menaikkan tinggi (*climb*) harus lebih besar dari massa dikali gravitasi dan gaya yang dibutuhkan untuk membuat *quadcopter* turun (*decline*) harus lebih kecil dari massa dikali gravitasi. Persamaan yang digunakan dalam Khumairowati dan Yulianti (2020) adalah :

$$F = (m \times g) / 4 \text{ (terbang)}$$

$$F > (m \times g) / 4 \text{ (bergerak naik)}$$

$$F < (m \times g) / 4 \text{ (bergerak turun)}$$

di mana:

F = gaya angkat pesawat oleh setiap motor (*lift*) (kg.s^2)

m = massa total *quadcopter* (kg)

g = gravitasi bumi ($9,8 \text{ m/s}^2$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kapasitas Pestisida

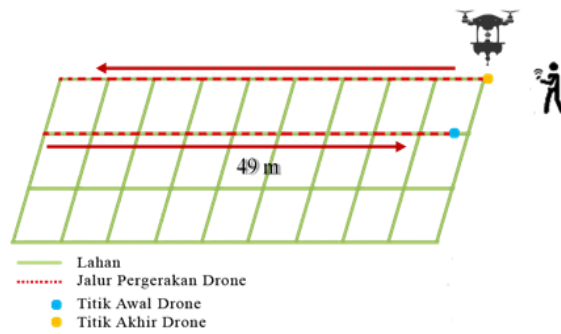
Penyemprotan menggunakan Pestisida *Curacron* dengan pengisian ke tangki $\pm 2 \text{ ml}$ dalam tengki 1 liter air (Gambar 6).



Gambar 6. Pengukuran Pestida

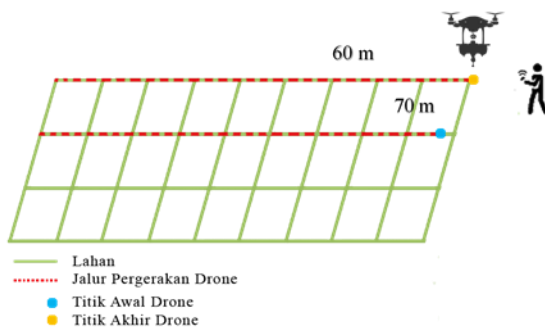
Luas Lahan Penyemprotan

Luas penyemprotan dengan kapasitas 1 liter $\pm 58 \text{ m}^2$ dengan jarak tempuh 50 m dan *drone* berbalik arah untuk menyemprot dengan jarak tempuh 49 m, dengan luas $\pm 2,450 \text{ m}^2$ dan *drone* sudah menghabiskan cairan pestisida (Gambar 7).



Gambar 7. Luas Lahan Penyemprotan

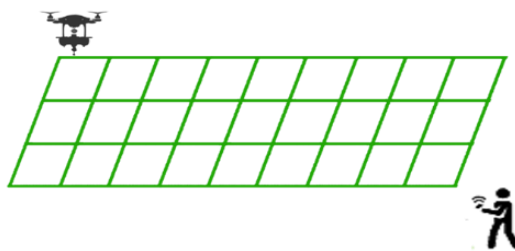
Adapun jarak tanaman Cabai pada Gambar 8 sebagai berikut:



Gambar 8. Jarak Tanaman Cabai

Pengujian Jarak Terjau *Drone*

Jarak terjau *drone* menggunakan tangki penyemprotan berisi cairan 1 liter sekitar ± 2 km dari *remote control* yang dikendalikan oleh pilot *drone* (Gambar 9).



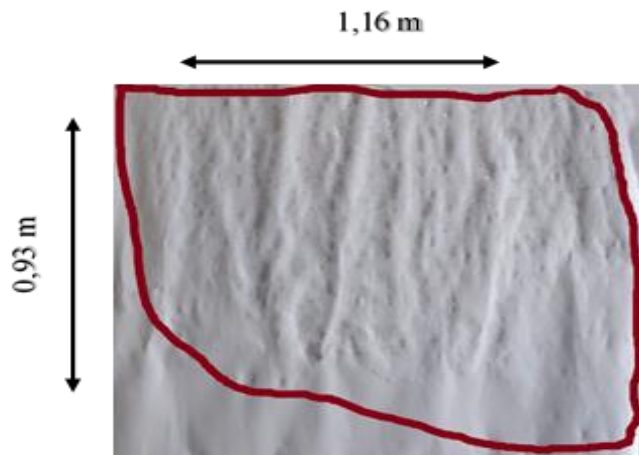
Gambar 9. Jarak *Drone* dan Pilot

Lebar Kerja *Drone*

Pengujian dilakukan dengan menerbangkan *drone* di atas karton pada ketinggian ± 1 meter hingga $\pm 1,5$ meter. Adapun proses eksperimen penyemprotan yang ditujukan tertera pada Gambar 10.



Gambar 10. Proses Penyemprotan



Gambar 11. Hasil Penyemprotan pada ketinggian $\pm 1,5$ Meter

Tabel 1. Hasil Penyemprotan

Ketinggian Terbang	Luas	Durasi Waktu
Drone (meter)	Penyemprotan (m^2)	Penyemprotan (detik)
± 1	$\pm 1,026$	10
$\pm 1,25$	$\pm 1,086$	10
$\pm 1,5$	$\pm 1,078$	10

Berdasarkan hasil pengujian penyemprotan pada Tabel 1 bahwa mekanisme penyemprotan yang dirancang sudah mampu melakukan penyemprotan cairan dengan kondisi *drone* diterbangkan, namun pada saat *drone* diterbangkan pada ketinggian

± 1.25 meter, jangkauan penyemprotan lebih luas dibandingkan dengan ketinggian $\pm 1,5$ meter. Hal ini dikarenakan kencangnya angin pada saat pengujian sehingga membuat cairan yang keluar dari *nozzle* lebih menyebar dan tidak merata. Selain itu, posisi *nozzle* yang berada di bawah motor *drone* mengakibatkan hasil penyemprotan terpengaruh oleh hembusan udara yang dihasilkan dari *propeller drone*. Luas penyemprotan diukur menggunakan meteran.

Ketinggian Drone

Pada pengujian ketinggian *drone* menggunakan Aplikasi *DJI Go*, dimana aplikasi ini sudah terdeteksi ketinggian *drone* yang akan diterbangkan. *Drone* bisa terbang di ketinggian ± 17 meter dari bawah tanah/lahan. Adapun proses pengambilan data menggunakan Aplikasi *DJI Go* tertera pada Gambar 12.



Gambar 12. Hasil dari Aplikasi *DJI Go*

Kecepatan Drone

Pengujian ini menghasilkan kecepatan 23,64 detik dimana *drone* mampu menempuh satu lintasan dengan lahan 50m x 100m.

Kapasitas Kerja Drone

Drone mampu terbang dengan waktu 30 menit dengan kapasitas baterai ± 5870 mAH, dan *drone* ini mampu mengangkat beban ± 1 liter pestisida. Dalam penelitian ini menggunakan lahan 50m x 100m terdapat lahan yang rata dan berbukit. Waktu untuk melakukan penyemprotan 1 liter cairan pestisida berkisar $\pm 2 - 3$ menit dalam luas lahan yang disemprot 50mx50m.

Perbandingan dengan Tipe *Drone* Lain

Drone ini bisa mengatur parameter khusus untuk terbang, seperti menentukan jalur terbang yang akan diikuti oleh *drone* atau menentukan *drone* agar mengikuti objek bergerak dan memiliki sensor jika terdapat objek halangan akan terhenti dengan sendirinya (Anonim, 2020).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Mekanisme penyemprotan yang dirancang telah dibuat dan sudah mampu menyemprotkan cairan dalam kondisi *drone* diterbangkan. Pada uji coba dengan ketinggian $\pm 1,5$ meter dan durasi waktu penyemprotan 10 detik, luas area penyemprotan *drone* sekitar $\pm 1,079 \text{ m}^2$.
2. *Drone* hanya bisa menyemprot dengan lahan yang kecil.

Saran

Untuk menggunakan tangki yang lebih besar berkapasitas melebihi 1 liter, *drone* bisa memakai *DJI Phantom 4 Pro Plus* agar kapasitas pengangkatan beban bisa melebihi dari 1 liter biji jagung yang sudah terpipil dan bersih. Kebersihan dari penampungan (*body*) alat ini perlu dijaga karena ini bisa memperlambat kerja *stator* jika banyak kotoran pemipilan yang tidak terbuang mengikuti saluran pembuangan, dan untuk menjaga biji jagung yang terpipil supaya utuh dan tidak banyak pecah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 2020. Hasil Survei GPS. Jurnal Geologi Indonesia, IV (4): 275-284.
- Anonimous. 2020. *Drone* Pertanian untuk Penyemprotan Cocok untuk Lahan Kita. Diakses melalui <https://www.youtube.com/watch?v=nmXm5LHA8uE>, 8 Juni 2020.
- Dadang. 2019. Formulasi Pestisida untuk Drone, Seminar Nasional Penggunaan Drone dalam Bidang Perlindungan Tanaman dalamr angka menuju Industri Pertanian 5.0 di Indonesia, 5 Agustus 2019. Bogor.
- Khumairowati dan Bkti Yulianti. 2020. Dalam Jurnal Mitra Manajemen, IX (1): 122-127.