

“D’Pollen Sprayer : Inovasi Drone Penyerbuk Sawit”

Project Leader : Gani Cahyo Handoyo, S.P., M.Si.

Team Project :

Prof. Nuryani S.Si,M.Si, Ph.D

Dr. Ir. Muji Rahayu, S.P., M.P.

Nugroho Hasan, S.P., M.P.

Angelo Di Lorenzo, S.P.



TUJUAN RISET

Latar Belakang :

Potensi produktivitas kelapa sawit dapat mencapai **35 ton/ha/tahun** (PPKS, 2024). Namun, kenyataannya produktivitas kelapa sawit rata - rata per tahun pada tingkat petani masih di angka **12 - 14 ton/ha/tahun**. Sedangkan, produktivitas kebun kelapa sawit perusahaan di angka **19 - 24 ton/ha/tahun**. Produktivitas erat kaitannya dengan tandan buah segar. Penggunaan **serangga penyerbuk** pada perkebunan kelapa sawit sangat berkaitan dengan populasinya, namun masih banyak kebun yang kurang populasi serangga penyerbuknya (Efendi dan Rezki 2020). Kelemahan utama penggunaan serangga penyerbuk adalah lingkungan dimana cuaca yang buruk seperti hujan dan angin kencang dapat menurunkan **aktivitas penyerbukan** (Efendi 2023).

Penyerbukan dengan bantuan manusia memiliki kelebihan yaitu dapat meningkatkan produksi buah hingga 20% serta dapat mengontrol waktu penyerbukan (Budianto dan Sukendah 2023). Penyerbukan buatan dapat menghasilkan nilai fruit set dan ukuran tandan buah segar yang lebih tinggi dibandingkan polinasi alami (Daton et al. 2016).

Tujuan Utama Riset :

1. Pengembangan drone FPV untuk membantu penyerbukan buatan dan detektor bunga betina dengan kecerdasan buatan
2. Mengetahui efektivitas penyerbukan drone FPV pada kelapa sawit (efisiensi biaya, waktu, dan tingkat presisi)

JUSTIFIKASI RISET

Gambaran besar penelitian ini sebagai berikut

Secara umum cara kerja teknologi hatch & carry :

1. Introduksi (pemindahan stadium telur dan larva *E. kamerunicus* pada bunga jantan anthesis)
2. Tandan bunga jantan diangkut ke lokasi baru dan ditempatkan dalam kotak hatch & carry.
3. Telur menetas dan larva menjadi imago
4. Imago disemprot dengan serbuk sari secara merata.
5. Pintu kotak dibuka di lahan (imago *E. kamerunicus* terbang ke bunga betina kelapa sawit yang sedang mekar).
6. Terjadi penyerbukan.

Permasalahan :

1. Jumlah serangga
2. Aktivitas serangga dipengaruhi cuaca terutama hujan (Prasetyo dan Susanto, 2012)

Solusi :

- Pengembangan drone penyerbukan dengan **tingkat presisi yang tinggi akan mengefisienkan penyerbukan** pada kelapa sawit
- Drone ini juga **terpasang kamera dan AI Detector**
- Peralatan **tabung penebaran yang disesuaikan** dengan kebutuhan dan dapat dibongkar pasang untuk pengisian ulang
- Penyemprotan untuk **uji efektivitas penyerbukan** dilakukan dengan model penyemprotan bunga betina pada waktu tertentu

BIG PICTURE RISET

1. Pengembangan Drone FPV yang dikombinasikan dengan kecerdasan buatan untuk mendeteksi bunga betina, kelebihan drone FPV yaitu dapat bermanuver di bawah tajuk sehingga drone bisa menjangkau bunga betina.
2. Operator drone mudah membawa baterai cadangan dalam jumlah banyak karena berukuran kecil dan mudah dalam pengisian daya.
3. Guna mempercepat proses penyerbukan dikembangkan kecerdasan buatan berupa detektor bunga betina.
4. Meningkatkan angka kerapatan panen (AKP) hingga 50%, dengan asumsi bunga yang berhasil diserbuki yaitu 5 pohon dari 10 pohon.
5. Meningkatkan Fruitset yang berhasil dibuahi.

Pengembangan Drone

- Drone yang dikembangkan merupakan drone FPV yang dilengkapi dengan Goggles Virtual Reality untuk mempermudah penggunaan oleh operator drone
- Drone ini dilengkapi tabung otomatis untuk mengangkut polen dengan kapasitas 20 gram.
- Untuk membantu menyempatkan polen ditambahkan actuator

Pengembangan AI Detektor Bunga Betina

- Pengembangan software berbasis computer vision
 1. Mengambil foto bunga betina yang ada di pohon sebagai data training
 2. Melakukan pengujian akurasi software dalam mendeteksi bunga betina yang belum berbuah
 3. Mengintegrasikan AI detektor bunga betina ke dalam sistem drone

Demplot

- Demplot alat: Pada tahun pertama proses ini akan dilakukan oleh peneliti bersama perusahaan di kebun berukuran 1 ha, untuk uji efektivitas penyerbukan dan keandalan drone beserta AI detektor bunga betina.

Evaluasi

- Untuk mengevaluasi kinerja sprayer pollen drone FPV
- Evaluasi kinerja AI detektor bunga betina
- Menyusun rencana perbaikan drone FPV dan AI detektor bunga betina

Proyeksi Riset Ke Depan

Tahun ke 1: 2025

Riset: Pengembangan Drone Penyerbukan dan Demplot pada Lahan 1 Ha

Output: Drone FPV dan AI Detektor Pembantu Penyerbukan



Tahun ke 3: 2027

Rilis alat dan pengembangan paten industri

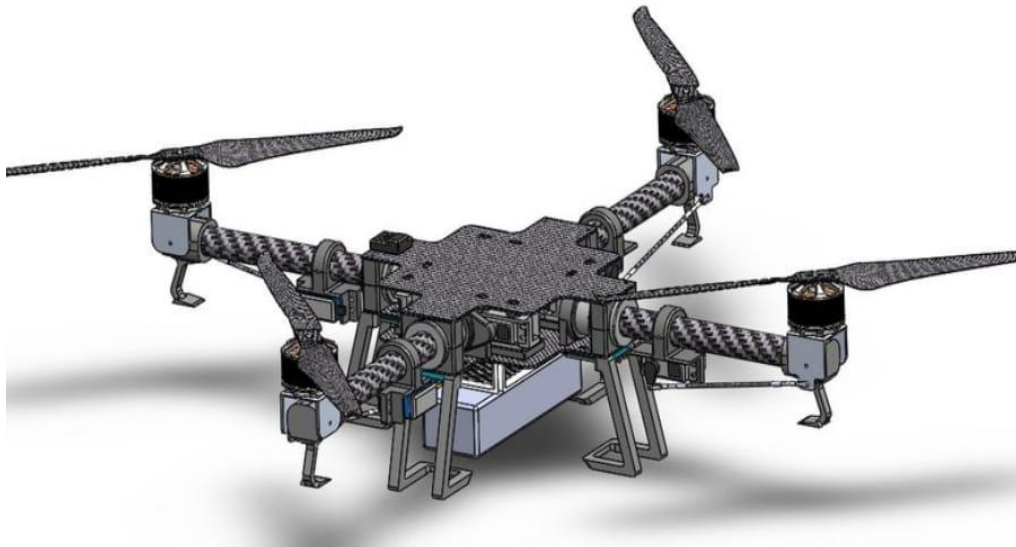
Tahun ke 2: 2026

Riset: Peningkatan Keandalan Alat Drone FPV dan AI Detector

Output: Prototype drone dan AI detector yang sesuai dengan kondisi kebun

GANTT CHART RISET

Kegiatan	Bulan (2025)									Bulan (2026)		
	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Januari	Februari	Maret
Perancangan Drone Pembantu Penyerbukan												
Perancangan AI Detektor Bunga Betina												
Uji Coba Alat Pada Lahan 1 Ha												
Monitoring dan Evaluasi												
Laporan Kegiatan dan Tindak Lanjut												



Drone Penyerbukan

Spesifikasi Alat

- Drone dengan 4 motor, endurance flight 20 menit
- Remot 2,4 ghz, range 0,5 km
- Telemetry data range 1 km
- FPV
- Front & down Obstacle Sensing
- Emergency Brake & Hover
- Tabung kapasitas 20 gram dan sprayer
- Goggles VR
- AI detector bunga betina

RENCANA ANGGARAN RISET

Deskripsi Kegiatan	Rincian Biaya (Rp)
Pengembangan alat D'Pollen/Drone dan AI Detector Pembantu Penyerbukan	90.000.000
Pengembangan Demplot (tenaga kerja perlakuan kontrol dan monitoring penyerbukan)	35.000.000
Honorarium Tim Peneliti 5 orang	75.000.000
Biaya Transportasi Peneliti 5 orang x 8 kali PP	60.000.000
Akomodasi Lokal Pengembangan Demplot dan Monitoring 5 orang x 8 kali	40.000.000
TOTAL	300.000.000

DAMPAK RISET (FINANCIAL & NON FINANCIAL)

Dampak Finansial

Peningkatan jumlah pokok yang diserbuki mampu meningkatkan produksi tandan buah segar sehingga meningkatkan pendapatan perusahaan

Ilustrasi: Peningkatan 1-2 pokok pada tiap 10 pokok yang dipanen akan meningkatkan produksi 0,5 ton/ha/bulan

DAMPAK RISET (FINANCIAL & NON FINANCIAL)

Dampak Non Financial

Efisiensi waktu penyerbukan karena hanya dilakukan dengan 1 tenaga operator drone

Efektivitas penyerbukan pada bunga betina karena adanya AI detector bunga betina



Terimakasih

Open Innovation BGA Tahun 2025

