Bumitama Gunajaya Agro

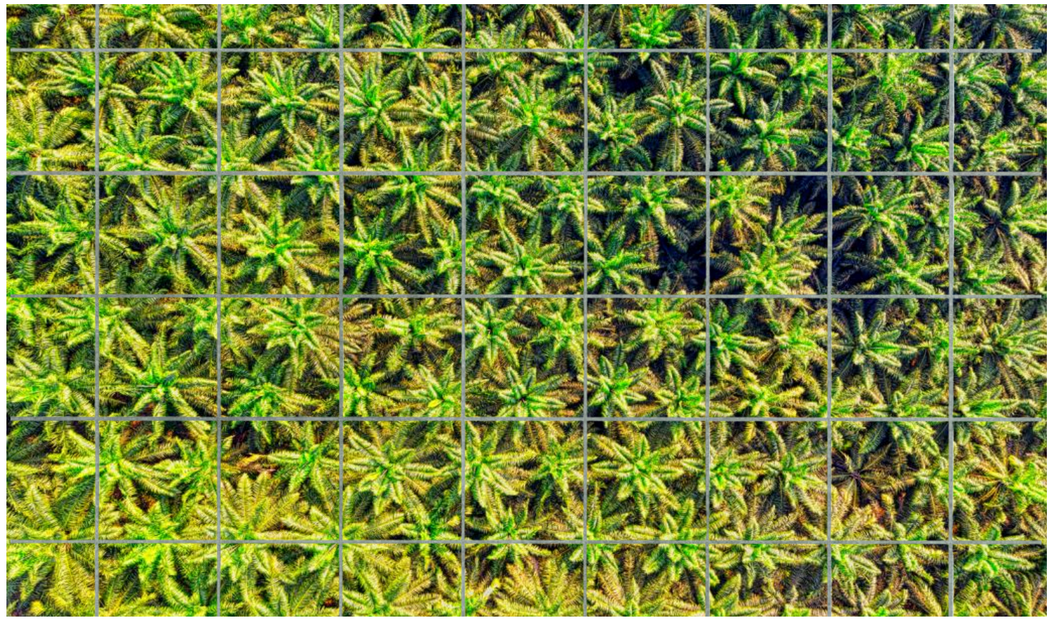
Smart Palm Pollination: Kecerdasan Buatan dengan Pemetaan Presisi untuk Optimalisasi Polinasi Kelapa Sawit

Project Leader : Emy Yolanda Br Pintu Batu

Team Project :
Sonya Suryane Listio
Sherly Anggraeni
Adrian Perangin Angin
Ezra Galant

TUJUAN RISET

Menerapkan sistem berbasis Artificial Intelligence (AI) pendeteksi bunga pada kelapa sawit siap polinasi dalam mencapai peningkatan penyerbukan dalam tantangan kelapa sawit *monocious.*



Pengaplikasian sistem berbasis *Internet of Things* (IoT) penyemprotan cairan pollen polinasi sesuai titik koordinat gambar sistem deteksi guna konservasi energi dan optimal polinasi.

JUSTIFIKASI RISET

Pengaplikasian polinasi buatan dengan sistem manual menurunkan tingkat efisiensi mengetahui secara umum polinasi buatan lebih efektif dibandingkan dengan polinasi alami. Daton et al. (2016)

Polinator Elaeidobius kamerunicus menyerbuk tidak sempurna karena tidak mencapai pangkal tandan. Kunjungan Elaeidobius kamerunicus tercatat dengan durasi 17, 87 detik / bunga dan mengalami pertumbuhan yang terhambat karena pestisida. Polinasi buatan menguntungkan dengan meningkatkan jumblah TBS dan tingkat CPO. Afrian, et al. (2020); Prabowo et al. (2021)

Sistem alat terintegrasi (AI) serta Internet of Things (IoT) pendeteksi pohon kelapa sawit siap polinasi dan memberikan titik koordinat yang tercatat pada tangkapan gambar dan mengaplikasi drone penyemprot hanya pada titik koordinat yang tercat menerapkan efisiensi polinasi.

BIG PICTURE RISET

TAHUN 2026

LUARAN

Model

Model Deep Learning Object Detection untuk mendeteksi pohon sawit siap polinasi berdasarkan bunga betina

Web Application

Aplikasi berbasis website untuk menjalankan sistem artificial pollination mulai dari penentuan pohon hingga penyemprotan

Haki & Paten

Paten sistem web application "**POLPRO**"

Publikasi

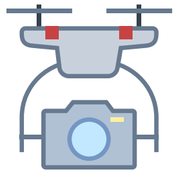
Implementasi Inovasi

BIAYA

Rp 10.000.000

METODOLOGI RISET

01 Pengumpulan & Pengolahan Dataset



pengambilan gambar RGB pohon sawit dengan kamera drone

Melakukan anotasi pada data gambar RGB

- Label "siap polinasi"
- Label "Belum siap polinasi"

02 Perancangan Model

Training model

Validasi model

Pengujian model

METODOLOGI RISET

03 Perancangan Sistem

Web Application

Back End

Front End

Pengujian Sistem
(Web Application)

Drone deteksi terhubung dengan WebApp melalui RTSP Stream → Model mendeteksi pohon sawit siap polinasi → Koordinat pohon yang terdeteksi "Siap Polinasi" akan dicatat dan disimpan di database → Koordinat disimpan dalam format .csv dan dapat diunduh → Koordinat .csv diinputkan ke Drone Penyemprot → Drone penyemprot melakukan penyemprotan hanya pada titik koordinat .csv yang diinputkan

GANTT CHART RISET

TAHUN 2026

No	Kegiatan	Februari	Maret	April	Mei
1.	Pengambilan Gambar RGB				
2.	Anotasi Dataset				
3.	Augmentasi Dataset				
4.	Training Model				
5.	Validasi Model				
6.	Testing Model				
7.	Merancang BackEnd WebApp				
8.	Merancang FrontEnd WebApp				
9.	Kinerja WebApp				

LUARAN RISET

01 Model

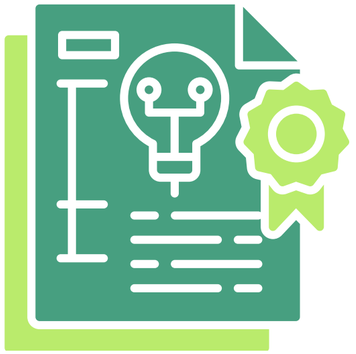
Model object detection pohon sawit siap polinasi algoritma YOLO 11

02 Sistem

Aplikasi web *"POLPRO"* untuk mendukung polinasi sawit secara otomatis dan efektif

03 Haki & Paten

Paten Algoritma dan teknologi yang diimplementasikan



RENCANA ANGGARAN RISET

Rincian	Sat	Qty	Harga	Total
1. Honorarium				**2.500.000**
Project Leader	Rp.	1	500.000	500.000
Anggota Project	Rp.	4	500.000	2.000.000
2. Biaya Bahan				**2.500.000**
Cairan Pollen	Liter	10	100.000	1.000.000
Google Colaboratory	Rp.	1	600.000	600.000
Cloud Server	Rp.	1	900.000	900.000
3. Biaya Alat				**5.000.000**
Drone DJI Mavic Mini Basic	Pcs	1	5.000.000	5.000.000
TOTAL				**10.000.000**

DAMPAK RISET (FINANCIAL & NON FINANCIAL)

Dampak Riset Financial

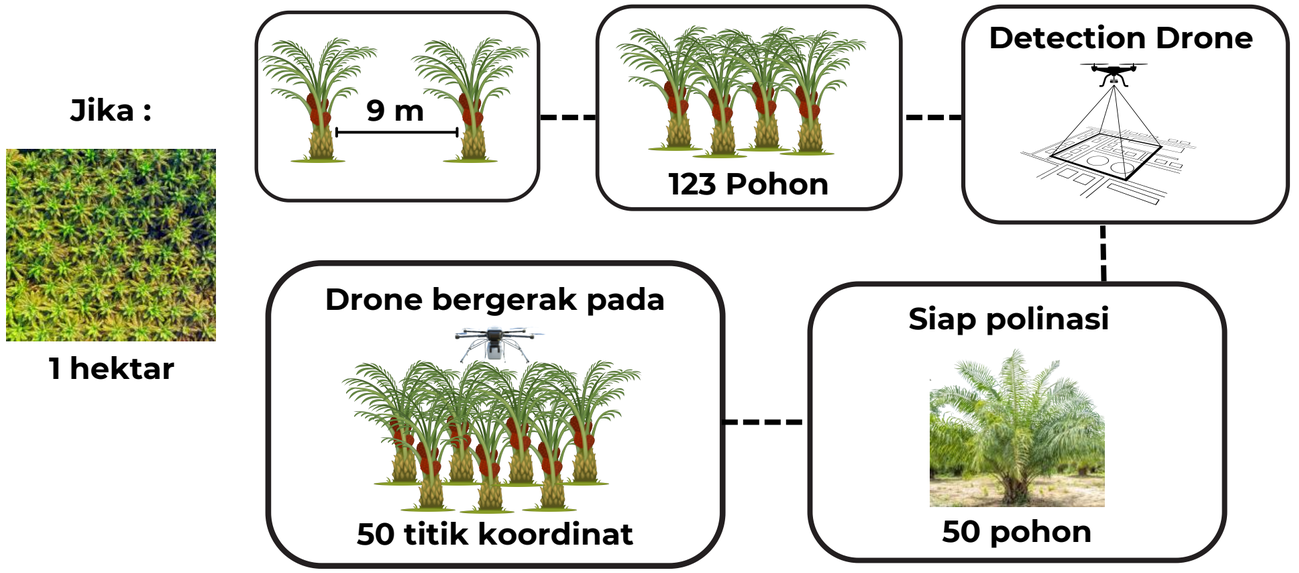
Asumsi

- **Luas lahan**: 1 hektar
- **Harga jual TBS** : Rp 1.200/kg
- **Biaya produksi / hektar**: Rp 10.000.000/tahun
- **Peningkatan Setelah teknologi polinasi**: 33,33%

Pendapatan per hektar

- **Sebelum menerapkan teknologi polinasi**: Rp 18.000.000/tahun (15 ton x Rp 1.200/kg)
- **Setelah menerapkan teknologi polinasi**: Rp 24.000.000/tahun (20 ton x Rp 1.200/kg)

Lokasi presisi (konservasi energi)



Keuntungan per hektar

- **Sebelum menerapkan teknologi polinasi**: Rp 8.000.000/tahun
- **Setelah menerapkan teknologi polinasi**: Rp 14.000.000/tahun

DAMPAK RISET (FINANCIAL & NON FINANCIAL)

Dampak Riset Nonfinancial

Analisa resiko

- Menurunkan resiko kecelakaan kerja polinasi buatan manual
- Meminimalisir keterlambatan produksi buah kelapa sawit

Bumitama Gunajaya Agro

Terimakasih

Open Innovation BGA Tahun 2025