



REVITALISASI PRODUKSI KELAPA SAWIT DENGAN INOVASI *SMART HATCHERY* UNTUK BUDIDAYA KUMBANG *ELAEIDOBIOUS KAMERUNICUS*

Oleh:

- Fariha Wilisiani, S.Si., M.Biotech., Ph.D.
- Dr. Alan Handru, S.Si., M.Si.
- Muhamad Fajar Sidiq, S.P., M.Sc.
- Yovi Avianto, S.P., M.Sc.
- Bagas Pramana Putra Fadhillah
- Nen-Fu Huang

Mahasiswa:

- Branmanda Fardhaza Saputra
- Tengku Muhammad Abdul Maja Pandika
- Aditya Rian Andika





TUJUAN PROJECT

- Pengembangan automatic dataset collection system untuk *E. kamerunicus*
- Pengembangan pipeline machine learning research untuk penelitian *E. kamerunicus*

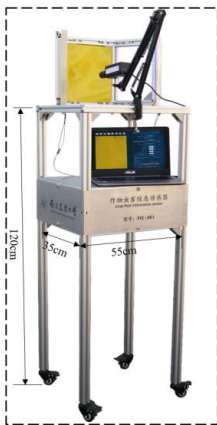
JUSTIFIKASI RISET/PROJECT: E. Kamerunicus

Pada 2017, Sumitro memperkenalkan teknik hatch and carry mobile dimana *E. kamerunicus* dibudidayakan terpusat pada suatu afdeling/kantor untuk meningkatkan pengawasan dan efisiensi operasional (Wahyuni et al., 2020). Perbedaan dengan teknik hatchery sebelumnya adalah pada desain kotak dan metode pelepasan kumbang.

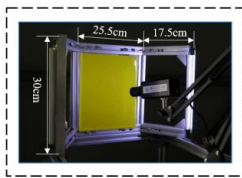


Computer Vision untuk Deteksi Serangga Kecil

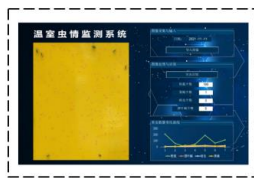
Pada tahun 2020, Rustia mengembangkan alat monitoring hama tanaman yang berukuran kecil yaitu trips. Sistem yang dibuat terdiri dari modul *backbone*, *neck*, dan *head* yang menggunakan YOLOv5, model *deep learning* yang dapat digunakan deteksi hama dengan kecepatan tinggi dan akurat (Ultralytics, 2020). CSP1 digunakan pada backbone, CSP2 pada jaringan leher yang akan mengeluarkan fitur berukuran tetap dengan fusi fitur multiskala.



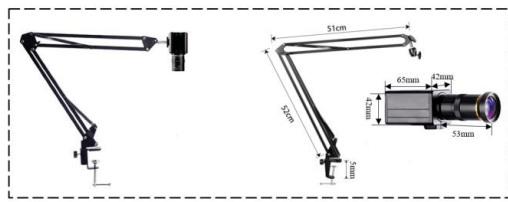
A Pest monitoring system



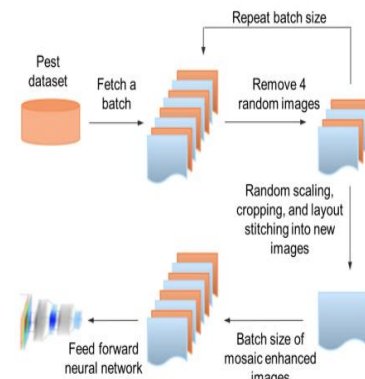
B Pest trapping device



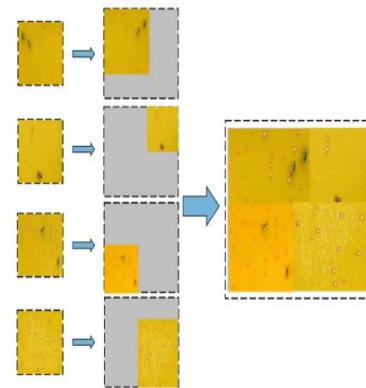
D Visualization interface



C Image collecting unit



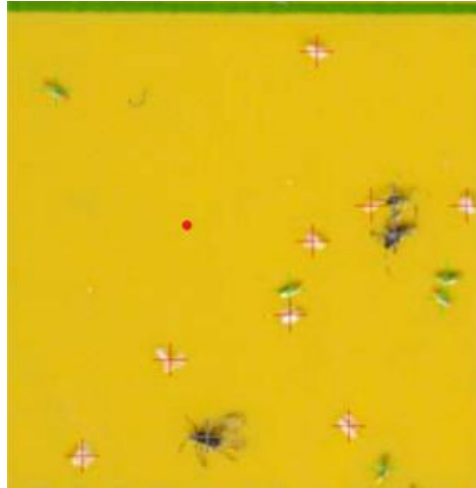
A Workflow of mosaic data augmentation



B Pest image after mosaic data augmentation

Hasil Computer Vision untuk Deteksi Jumlah Serangga

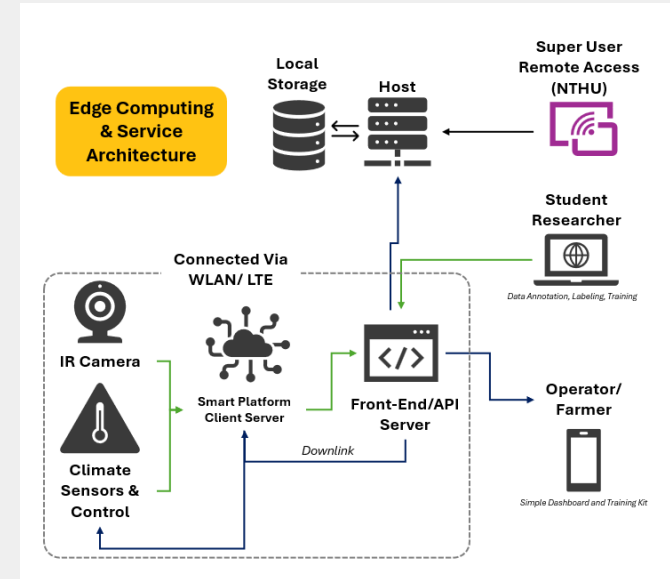
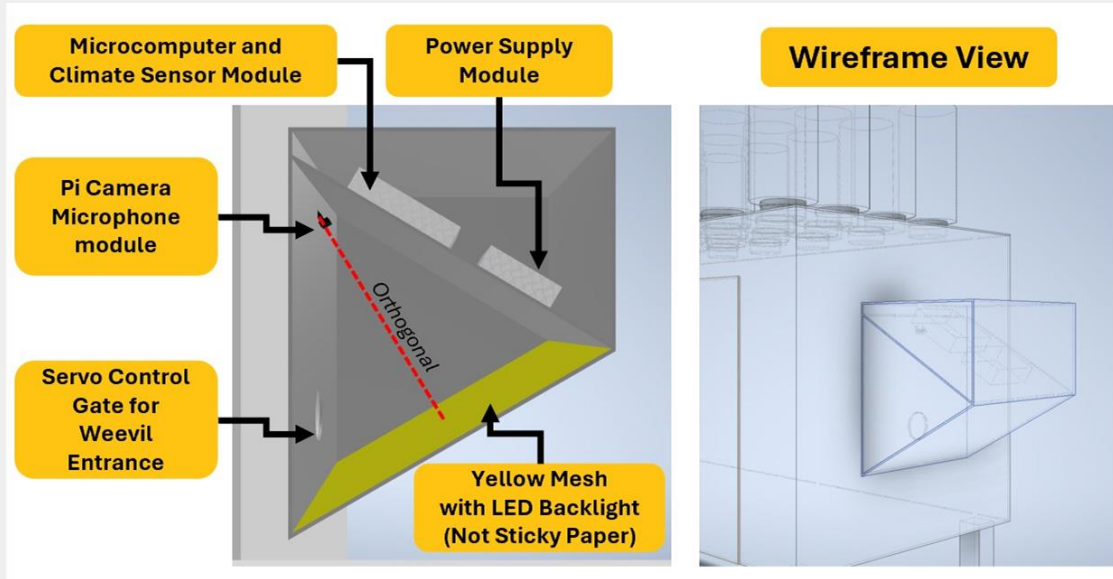
YoLov5 menggunakan pencitraan nirkabel dan sensor lingkungan untuk mengidentifikasi jumlah serangga secara otomatis. Pengklasifikasi SVM digunakan dengan akurasi 93% dan bahkan dapat membedakan lalat putih, thrips, dan kutu daun (Rustia et al., 2020). Dengan menggunakan Computer Vision, dapat dilakukan penghitungan jumlah serangga dalam hatchery *Elaeidobius* secara cepat, akurat, dan *real time*. Untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan *Elaeidobius* yang lebih baik, diperlukan pengaturan iklim mikro



JUSTIFIKASI RISET/PROJECT:

- Dengan menggunakan model CNN dan Tiny YOLOv3, Rustia et al., (2021) mengusulkan metode identifikasi hama dan alat penghitung pada tahun 2021. Riset tersebut menghasilkan model dengan akurasi berkisar 85%-90% dengan F-Score 0.90. Ini menunjukkan bahwa arsitektur sistem untuk pengambilan data otomatis yang diperuntukkan untuk pengembangan machine learning model dapat diwujudkan dengan tingkat akurasi yang layak dijadikan acuan industri.
- Penelitian Nawoya et. al. (2024) menyebutkan bahwa diperlukan adanya sistem pengumpulan data dan anotasi otomatis untuk mendukung industri serangga dalam meningkatkan efisiensi dan skalabilitas.
- Tim kami berupaya untuk mendesain dan merekayasa implementasi sistem pengumpulan data untuk mendukung riset E. kamerunicus untuk kelapa sawit

JUSTIFIKASI RISET/PROJECT



Preliminary Design and System Architecture

BIG PICTURE PROJECT

Advanced Pollination Technology Roadmap

1

Pengembangan Sistem dan Protokol Pengambilan Data Otomatis



2

Pengembangan Perangkat Lunak Analisis Data berbasis Kecerdasan Buatan



3

Pengembangan dan Pembuatan Smart Hatchery E. Kamerunicus



4

Pengujian Smart Hatchery di lokasi dan pulau berbeda



Milestones & Moonshot:

- ❑ Pada pengajuan Open Innovation ini Tim kami akan berfokus pada **tahap pertama**.
- ❑ Purwarupa yang akan direkayasa juga akan mencakup pembuatan pipeline untuk tahap kedua
- ❑ Hasil riset dari tahapan tersebut adalah pondasi penting bagi tahapan implementasi proyek yang lebih besar dan berpotensi sebagai *flagship research* di bidang **polinasi** dan **biodiversity**

GANTT CHART PELAKSANAAN

No. Kegiatan	Nama Kegiatan	Mei				Juni				Juli				Agustus				September				Oktober			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
T01	Pembentukan Tim Kerja dan pembagian tugas	■																							
T02	Pengaturan sistem kerjasama, laporan progres, dan perbendaharaan	■	■	■																					
T03	Pembelian perangkat utama proyek	■	■	■	■																				
T04	Studi Lapangan dan penentuan <i>system requirement</i>					■	■																		
T05	Pengembangan <i>cloud platform solution</i>			■		■	■																		
T06	Pengembangan aplikasi web untuk kebutuhan anotasi dan manajemen data bersama					■	■	■	■	■	■			■	■										
T07	Perakitan komponen, sensor, dan MCU					■	■	■	■	■	■														
T08	Pengembangan protokol komunikasi											■	■	■											
T09	Pembelian perangkat pendukung proyek					■	■	■	■																
T10	Instalasi server dan <i>inference engine</i>													■	■										
T11	Instalasi jaringan dan daya di lapangan													■											
T12	Instalasi dan pre-test sistem di lapangan													■	■	■									
T13	Uji coba resmi sistem (4 kali siklus)													■	■	■	■	■	■						
T14	Evaluasi dan perbaikan purwarupa																	■	■	■					
T15	Kompilasi data dan penulisan laporan akhir																				■	■	■	■	■

Task Forces:

- ☐ Tim Administrasi dan Manajemen Proyek
- ☐ Tim Hardware
- ☐ Tim Software
- ☐ Tim Entomologi
- ☐ Tim Integrasi Sistem dan Pengujian

RAB RISET/PROJECT (BIAYA, MPP, ALAT DAN BAHAN)

No	Bahan dan Alat	Vol	Satuan	Harga Satuan	Total
1	Pengebangan Perangkat Keras				
2	Pengembangan dan Pembuatan Smart Hatchery	1	paket	Rp 50,000,000	Rp 50,000,000
3	Perangkat Sensor dan Kamera Basler acA2040-90um GigE Camera	1	pcs	Rp 12,000,000	Rp 12,000,000
4	Single Board Computer NVIDIA Jetson Nano Developer Kit	1	pcs	Rp 2,400,000	Rp 2,400,000
5	DHT22 Temperature and Humidity Sensor	1	pcs	Rp 5,000,000	Rp 5,000,000
6	Sensirion SCD30 CO2 Sensor	1	pcs	Rp 1,500,000	Rp 1,500,000
7	Kipas Pendingin 12V	1	pcs	Rp 500,000	Rp 500,000
8	Heater 12V	1	pcs	Rp 500,000	Rp 500,000
9	WiFi Dongle	1	pcs	Rp 100,000	Rp 100,000
10	Ethernet Cable	1	pcs	Rp 100,000	Rp 100,000
11	Pengembangan Perangkat Lunak				
12	Jasa Perakitan Perangkat Lunak	1	paket	Rp 50,000,000	Rp 50,000,000
13	Raspbery Pi 4	1	paket	Rp 2,000,000	Rp 2,000,000
14	NVIDIA Jetson Nano Developer KIT	1	paket	Rp 4,800,000	Rp 4,800,000
15	Server Google Cloud selama 5 tahun (5 tahun x 12 bulan)	60	paket	Rp 1,000,000	Rp 60,000,000
16	Anotasi dan Labeling Data	1	paket	Rp 20,000,000	Rp 20,000,000
17	Pengembangan Infrastruktur Jaringan				
18	Pemasangan jaringan WiFi/LoRa di lapangan	1	paket	Rp 30,000,000	Rp 30,000,000
19	Pemeliharaan Jaringan	1	paket	Rp 10,000,000	Rp 10,000,000
20	Tiket Pesawat PP Yogyakarta - Palangkaraya (3 orang x 2 kali perjalanan x 2 PP)	12	kali	Rp 3,000,000	Rp 36,000,000
	TOTAL				Rp 284,900,000

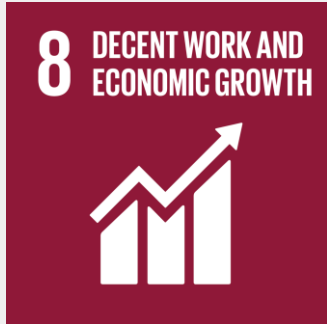
**SCAN ME FOR
MPP!**



DAMPAK RISET/PROJECT

Less overhead

Produktivitas per hectare



☐ **PRODUCTIVITY AND PROFITABILITY:**

Membantu meningkatkan produktivitas dan pendapatan petani kelapa sawit rakyat melalui inovasi dalam budidaya kumbang *Elaeidobius*,

☐ **TEPAT GUNA:**

Teknologi sederhana namun cerdas untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam produksi kelapa sawit serta

☐ **BIODIVERSITY:**

Melindungi, memulihkan, dan mempromosikan pengelolaan yang berkelanjutan terhadap ekosistem daratan, termasuk hutan, guna mengatasi degradasi lahan dan hilangnya keanekaragaman hayati termasuk populasi kumbang penyerbuk

Kerja sama Riset INSTIPER – NTHU Taiwan

Penelitian ini merupakan kolaborasi riset yang direncanakan akan bekerja sama dengan High-Speed Network Laboratory, Department of Computer Science, National Tsing Hua University Taiwan:

- INSTIPER sebagai universitas dengan core kompetensi khas di bidang perkebunan, khususnya terkait Perkebunan kelapa sawit.
- High-Speed Network lab research focuses on AIoT artificial intelligence Internet of Things technology and applications, smart agricultural image recognition and data analysis platforms and the researches result into industrial applications, helping farmers and agricultural enterprises solve problems, and improving crop production value.



Bumitama Gunajaya Agro

Excellence Through Discipline

—