



“Inovasi Metode *Soil Flux Measurement (SeroGan)* Dengan *Closed Chamber* untuk Deteksi Dini Ganoderma pada Perkebunan Kelapa Sawit”

Project Leader : Joko Sulistiyo

**Project Team : 1. Dimas Husen
2. Fajar Nugroho
3. Fardan Zaindi Akmal**





TUJUAN RISET



01

Mengembangkan teknologi deteksi dini Ganoderma pada perkebunan kelapa sawit menggunakan metode *soil flux measurment closed chamber*.

02

Merancang dan menguji sistem pemantauan CO₂ berbasis *IoT* untuk meningkatkan efisiensi dan kecepatan deteksi infeksi Ganoderma

03

Menyediakan alternatif deteksi yang lebih cepat, murah, dan praktis bagi petani dan pengelola perkebunan.

04

Mengembangkan model prediksi penyebaran Ganoderma berdasarkan data CO₂ yang dikumpulkan.





Dynamics of CO₂ fluxes from oil palm plantations on peatland

(Jamili et al., 2021)

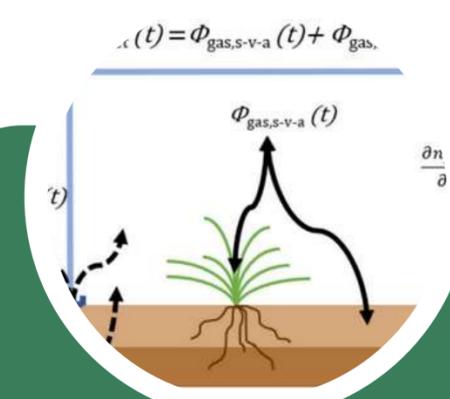
"Dalam pengukuran fluks CO₂ di perkebunan kelapa sawit, respirasi akar menyumbang 47,6% dan dekomposisi serasah 6,1%, menunjukkan peran penting akar dalam pelepasan karbon."



Reducing bias on soil surface CO₂ flux emission measurements: Case study on a mature oil palm (*Elaeis guineensis*) plantation on tropical peatland in Southeast Asia

(Basri et al., 2024)

"fluks CO₂ tanah di perkebunan kelapa sawit bervariasi sepanjang hari, dipengaruhi oleh suhu, kelembaban, dan muka air tanah. Pengukuran manual pada siang hari menyebabkan bias hingga ±24%, sehingga disarankan koreksi atau penggunaan automated chamber. Waktu terbaik untuk pengukuran manual adalah pagi hari (07:00–11:00) agar lebih akurat.."



Introduction of a guideline for measurements of greenhouse gas fluxes from soils using non-steady-state chambers

(Maier et al., 2022)

Metode pengukuran fluks gas rumah kaca (GHG) dari tanah menggunakan chamber non-steady-state. Ini mencakup pengukuran CO₂, CH₄, dan N₂O, serta mencakup langkah-langkah pengendalian kualitas untuk meningkatkan keakuratan data fluks gas rumah kaca.



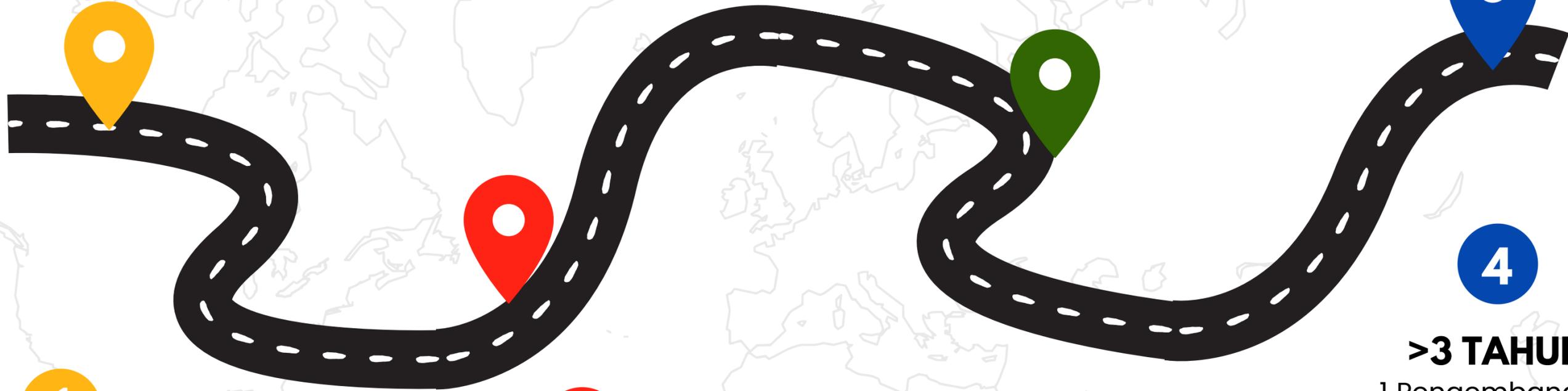
Carbon Dioxide (CO₂) Emission of Oil Palm Plantation on Peatland: The evaluation CO₂ flux on inside and outside Rhizosphere

(Handayani et al., 2009)

fluks CO₂ pada lahan gambut di perkebunan kelapa sawit menggunakan chamber untuk membandingkan daerah rizosfer dan non-rizosfer. Hasilnya menunjukkan bahwa emisi CO₂ di rizosfer 1-4 kali lebih tinggi akibat aktivitas mikroba dan respirasi akar.



BIG PICTURE RISET



1

<6 BULAN

1. Studi literatur dan analisis hubungan emisi CO₂ dengan keberadaan Ganoderma.
2. Pengembangan prototipe closed chamber berbasis sensor CO₂ dan sistem IoT untuk pemantauan data respirasi ganoderma.
3. Pengujian laboratorium untuk validasi sensor dan model prediksi awal.

2

1 TAHUN

1. Pengembangan dashboard berbasis cloud untuk pemantauan *soil flux measurement close chamber*.
2. Analisis data dan evaluasi efektivitas sistem.
3. Pengembangan model AI berdasarkan hasil implementasi dan evaluasi.
4. Melakukan uji lapangan pada perkebunan kelapa sawit.

3

2-3 TAHUN

1. Pengembangan lebih lanjut berdasarkan hasil evaluasi sistem.
2. Peningkatan inovasi dengan integrasi data dari sensor lingkungan lainnya.
3. Penyusunan rekomendasi penerapan sistem di perkebunan kelapa sawit.

4

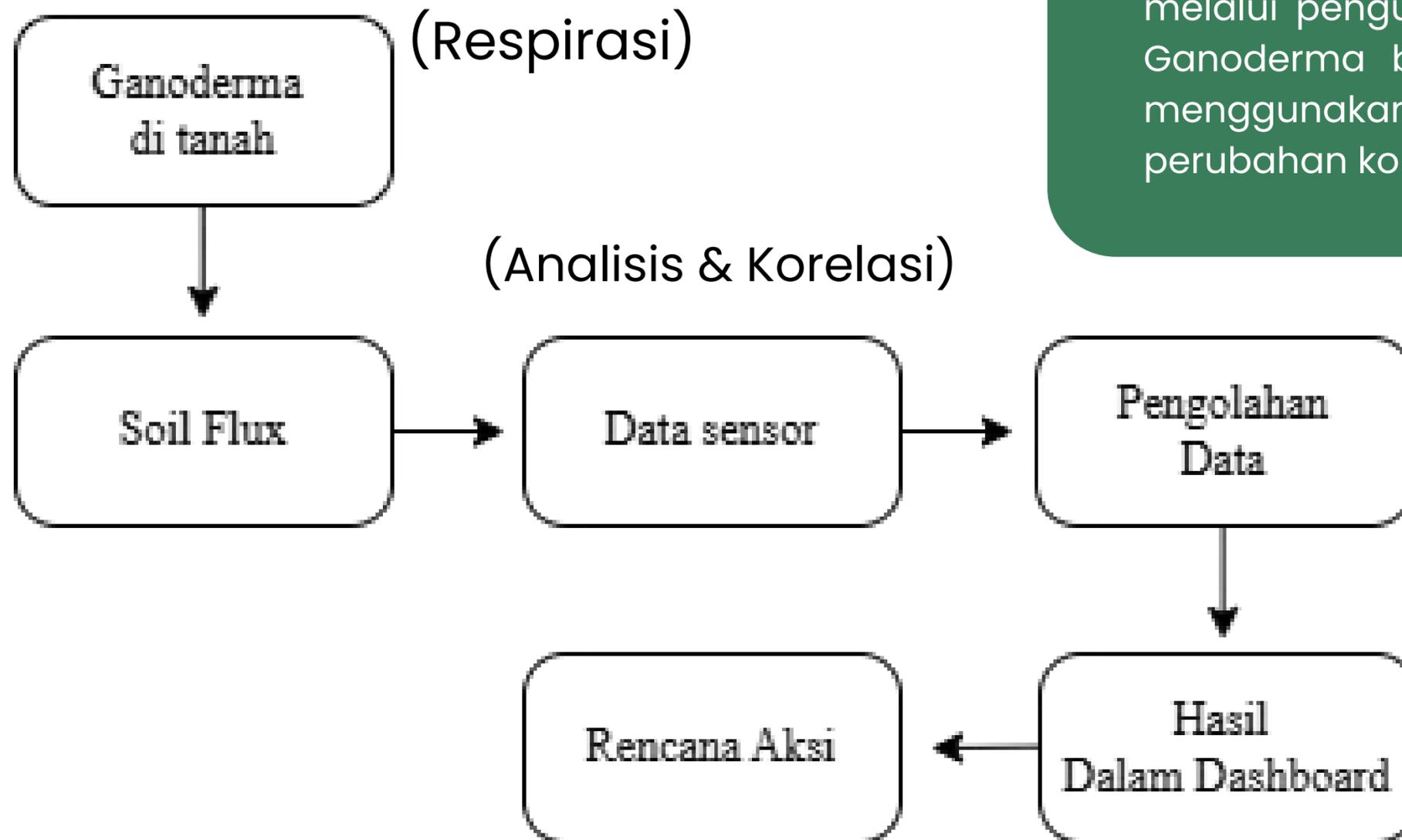
>3 TAHUN

1. Pengembangan pemantauan data secara realtime.
2. Pengembangan versi komersial sistem pemantauan CO₂ untuk deteksi dini Ganoderma.
3. Evaluasi dampak ekonomi dan produktivitas terhadap perkebunan.
4. Ekspansi teknologi ke sektor pertanian lain yang terdampak oleh patogen tanah.

Open Innovation BGA Tahun 2025

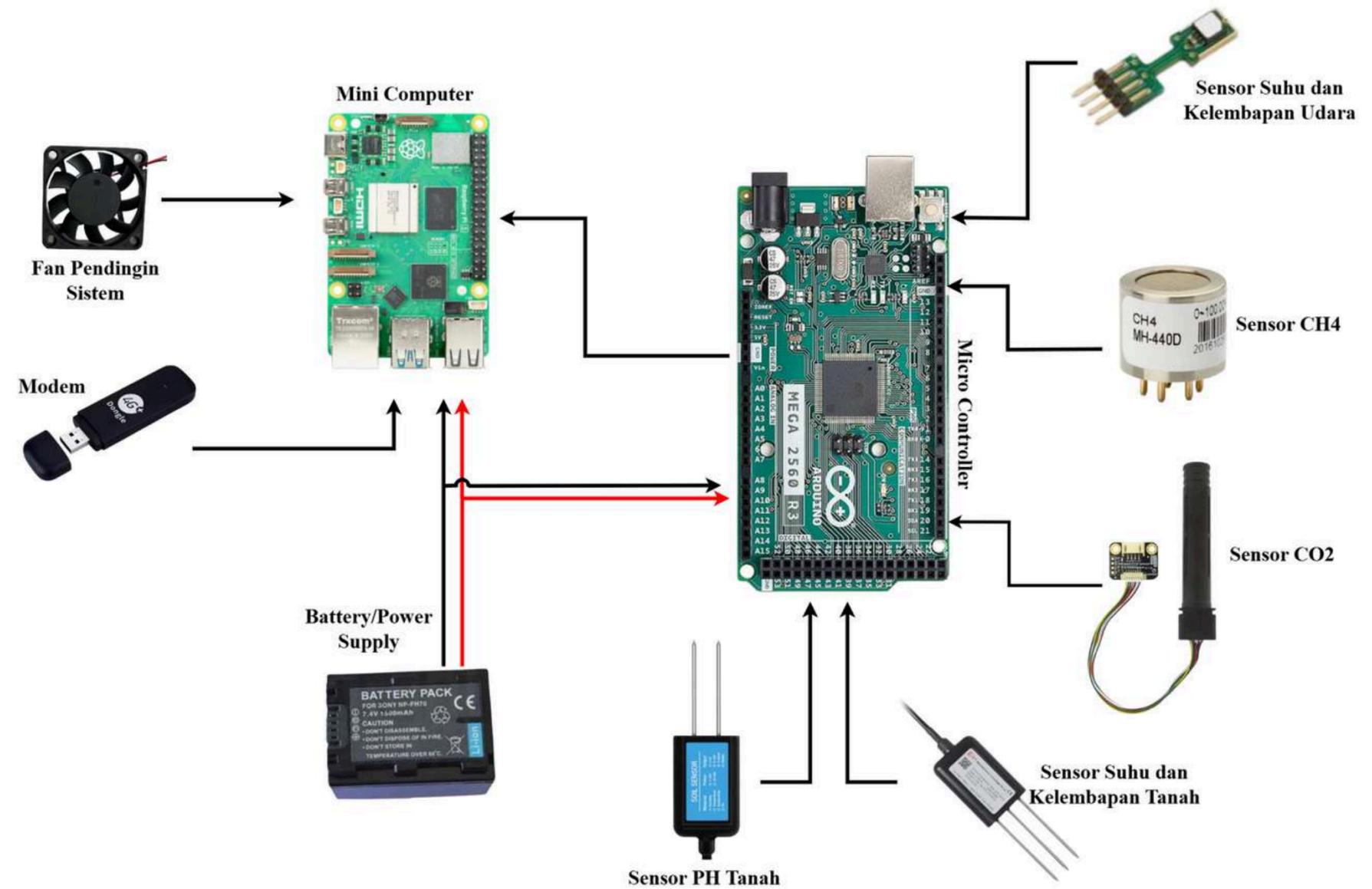


Diagram Blok



Inovasi ini mengembangkan sistem pemantauan *soil flux* untuk mendeteksi keberadaan jamur Ganoderma pada lahan kelapa sawit melalui pengukuran kadar karbon dioksida (CO_2) di tanah. Karena Ganoderma berespirasi dan menghasilkan CO_2 , sistem ini akan menggunakan sensor CO_2 berbasis *IoT* untuk menangkap perubahan konsentrasi gas sebagai indikator aktivitas jamur.

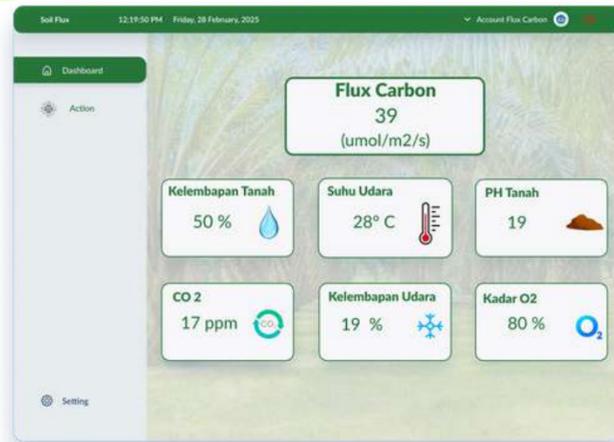
Data yang dikumpulkan akan dikirim secara *real-time* ke platform berbasis cloud, di mana kecerdasan buatan (AI) akan menganalisis korelasi antara peningkatan CO_2 dan tingkat infeksi Ganoderma. Dengan pendekatan ini, deteksi dini infeksi dapat dilakukan secara lebih efisien, memungkinkan tindakan mitigasi yang lebih cepat untuk mencegah kerugian pada perkebunan kelapa sawit.



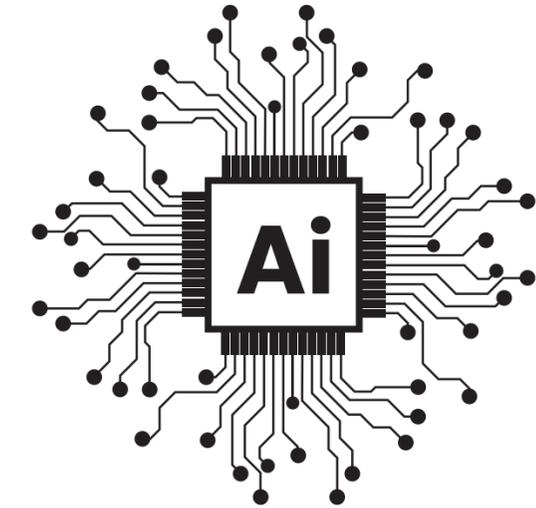
GANTT CHART RISET

No	Bentuk Kegiatan	April	Mei	Juni	Juli	Agus	Sep	Okt	Nov
1	Studi literatur mengenai <i>soil flux</i> , <i>closed chamber</i> , sensor CO ₂ , dan hubungan Ganoderma dengan emisi CO ₂ serta meakukan desain dan pengembangan sistem pemantauan <i>soil flux</i> .								
2	Perakitan sistem <i>closed chamber</i> dan integrasi sensor CO ₂ dengan sistem IoT untuk pemantauan data secara <i>real-time</i> .								
3	Pengujian awal sistem berskala laboratorium, validasi sensor, serta kalibrasi terhadap parameter lingkungan.								
4	Pengambilan data lapangan pada berbagai titik perkebunan kelapa sawit untuk mengukur emisi CO ₂ di area sehat dan terinfeksi Ganoderma.								
5	Pengembangan model prediksi menggunakan <i>machine learning</i> untuk mengklasifikasikan tingkat risiko infeksi Ganoderma berdasarkan data CO ₂ .								
6	Validasi model dengan membandingkan hasil sistem dengan metode konvensional, Penyusunan laporan akhir, dan penyusunan rekomendasi penerapan di perkebunan.								





Perangkat pendeteksi Ganoderma dengan menggunakan metode *soil flux measurment closed chamber.*



Dashboard pemantauan kondisi tanah dan udara untuk deteksi dini Ganoderma menggunakan metode Soil Flux. Data ini memberikan informasi vital seperti kelembapan tanah, suhu udara, kadar CO₂, dan pH tanah, yang berfungsi untuk memonitor kesehatan tanaman kelapa sawit secara real-time.

Model prediksi menggunakan data CO₂ untuk dapat menganalisis penyebaran Ganoderma. Dengan kecerdasan buatan, pola infeksi dapat diidentifikasi lebih akurat. Hal ini membantu petani dalam deteksi dini dan pencegahan. Strategi pengendalian pun menjadi lebih efektif dan efisien.



Desain alat Closed Chamber untuk metode Soil Flux yang digunakan dalam deteksi dini Ganoderma pada perkebunan kelapa sawit. Alat ini berfungsi untuk mengukur perubahan emisi gas karbon dari tanah, yang menjadi indikator keberadaan penyakit Ganoderma, sehingga memungkinkan tindakan preventif yang lebih cepat dan efektif.



RENCANA ANGGARAN RISET



No.	Jenis Pengeluaran	Persentase Pendanaan	Estimasi Biaya (Rp)
1.	Peralatan Penelitian	61,2%	6.120.000
2.	Peralatan Habis Pakai	24,6%	2.460.000
3.	Perjalanan	9,20%	920.000
4.	Lain-Lain	5%	500.000
Total yang Diusulkan			10.000.000



DAMPAK RISET (FINANCIAL & NON FINANCIAL)

Dampak Finansial:

1. Peningkatan Hasil Panen: Deteksi dini Ganoderma mengurangi kerugian dan meningkatkan hasil kelapa sawit.
2. Pengurangan Biaya: Mengurangi biaya pengobatan dan penggantian pohon terinfeksi.
3. Efisiensi Operasional: Mempercepat penanganan dan perencanaan preventif.
4. Daya Saing: Meningkatkan daya saing perusahaan di pasar global.

Dampak Non-Finansial:

1. Keberlanjutan Lingkungan: Mengurangi penggunaan pestisida dan dampak lingkungan.
2. Kesehatan Tanaman & Kualitas: Meningkatkan kualitas hasil panen.
3. Inovasi Teknologi: Mendorong inovasi dalam deteksi penyakit pertanian.
4. Pemberdayaan Petani: Memperkuat kapasitas petani dalam pengelolaan penyakit.



Terima Kasih



Open Innovation BGA Tahun 2025

