

“ Smart Eco-habitat: Sistem Breeding dan Pemantauan Berbasis IoT Untuk Serangga Elaeidobius Kamerunicus di Perkebunan Kelapa Sawit”

Project Leader : M. Afis Danata (5008241167)

Team Project :

- 1. Tenri Salsa Eka Putri (5008241166)**
- 2. Kayla Nadifa (5005241084)**



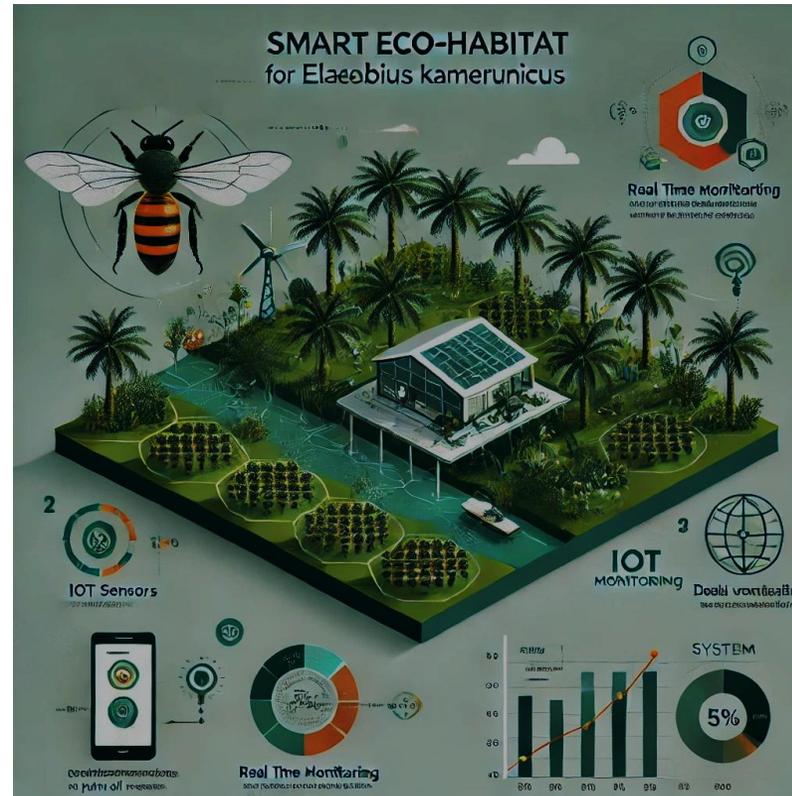
TUJUAN RISET

Adapun tujuan dari project penelitian ini sebagai berikut:

- 1. Meningkatkan Populasi *Elaeidobius kamerunicus* melalui Sistem Breeding Terkontrol:** Mengembangkan metode breeding terkontrol untuk meningkatkan populasi *Elaeidobius kamerunicus* guna meningkatkan efektivitas penyerbukan bunga jantan kelapa sawit.
- 2. Mengoptimalkan Habitat Polinator dengan IoT:** Memanfaatkan sensor IoT untuk memantau dan mengelola kondisi iklim habitat serangga secara real-time guna meningkatkan kualitas lingkungan hidup polinator.
- 3. Memantau Aktivitas dan Kinerja Polinator secara Real-Time:** Membangun sistem pemantauan berbasis IoT untuk melacak aktivitas serangga dan mengukur efektivitas penyerbukan secara akurat.
- 4. Mendorong Pertanian Berkelanjutan:** Menyediakan solusi ramah lingkungan berbasis IoT untuk meningkatkan penyerbukan alami tanpa penggunaan bahan kimia, mendukung praktik pertanian berkelanjutan.

JUSTIFIKASI RISET

1. Menurut **Siregar et al., (2022)** peningkatan populasi *Elaeidobius kamerunicus* dapat meningkatkan efisiensi penyerbukan pada perkebunan kelapa sawit hingga 80%, yang secara langsung berkontribusi terhadap peningkatan produktivitas tandan buah segar (TBS).
2. Namun, keterbatasan habitat alami, perubahan iklim, dan penggunaan pestisida yang berlebihan dapat menyebabkan penurunan populasi serangga ini di perkebunan kelapa sawit **Rizaldi et al., (2021)**.
3. Beberapa studi menyebutkan bahwa penerapan teknologi Internet of Things (IoT) dalam sektor pertanian dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi pemantauan faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan ketersediaan pakan serangga penyerbuk **Doe et al., (2023)**.



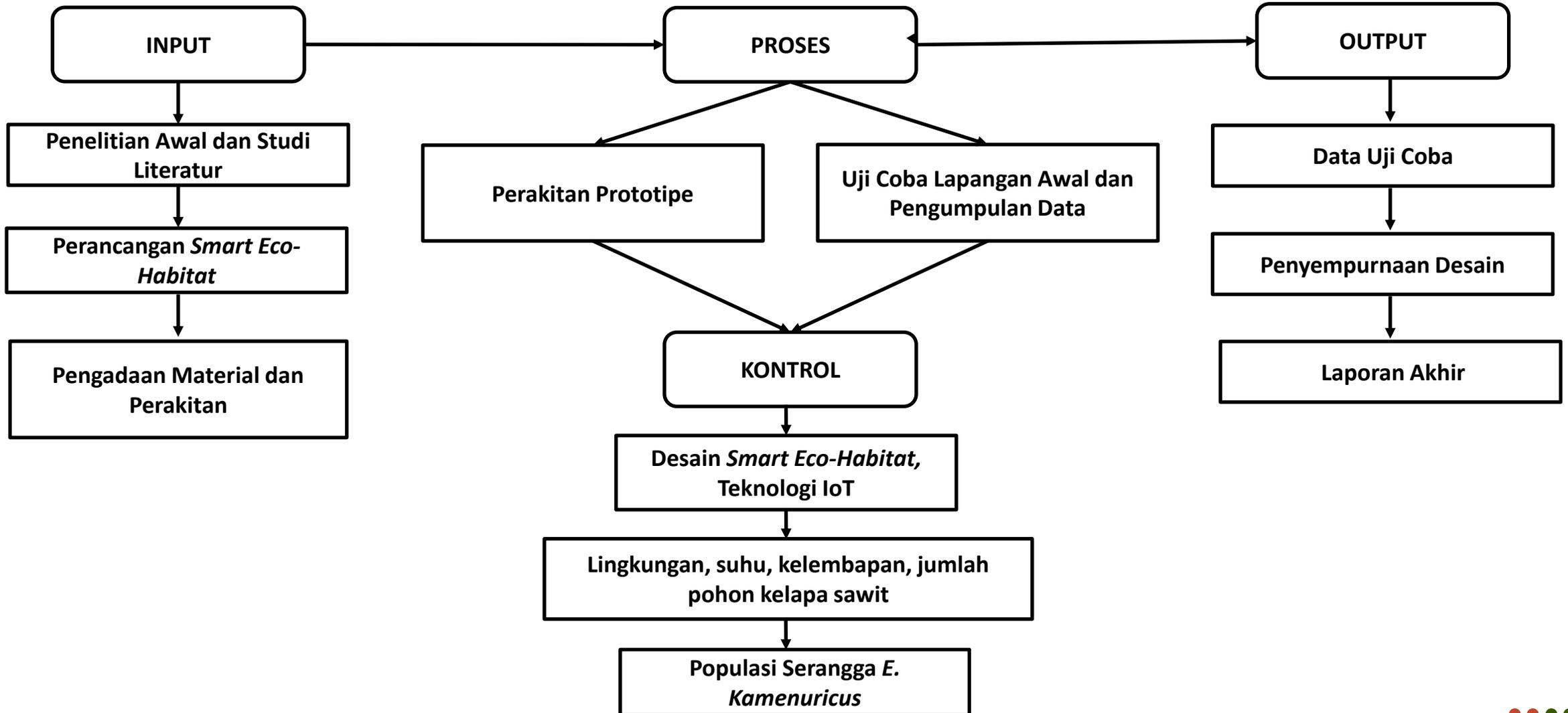
7. Dengan demikian pemantauan dan pengelolaan yang tepat, sistem ini dapat mengurangi ketergantungan pada intervensi manusia dan meminimalkan dampak negatif dari perubahan lingkungan.

4. **Prakoswo Widiyani et al. (2022)** mengindikasikan bahwa penggunaan sensor IoT dapat memantau kondisi habitat serangga penyerbuk secara real-time, seperti suhu dan kelembaban, sehingga mendukung stabilitas populasi *E. kamerunicus*.
5. Dengan sistem *Smart Eco-habitat*, pemantauan kondisi habitat *E. kamerunicus* dapat dilakukan secara real-time untuk mendukung populasi yang stabil dan optimal bagi penyerbukan.
6. *Smart Eco-habitat* tidak hanya mendukung kelestarian *E. kamerunicus*, tetapi juga membantu meningkatkan produktivitas perkebunan kelapa sawit secara berkelanjutan.



METODOLOGI RISET

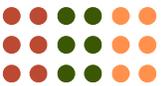
Gambar 1. Diagram Alir Metodologi Riset



BIG PICTURE RISET

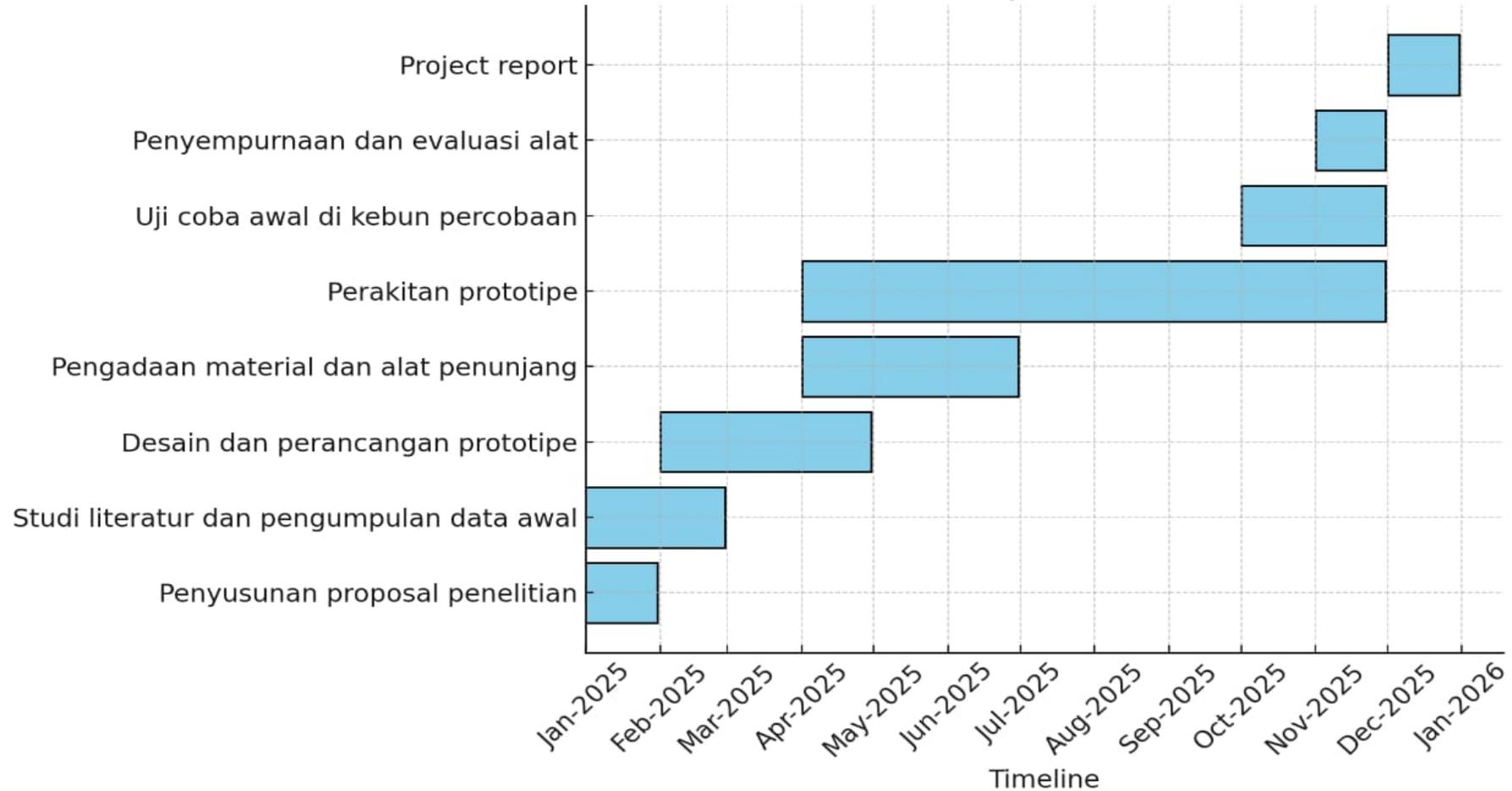
Tabel 1. Milenstone Program dan Berkelanjutan Tahun 2025-2027

TAHUN	LUARAN	OUTPUT	BIAYA
2025	<ul style="list-style-type: none"> - Prototipe - Publikasi - Hak & Paten 	<ul style="list-style-type: none"> - Pengembangan awal sistem Smart Eco-habitat berbasis IoT. - Artikel ilmiah di jurnal nasional/internasional. - Pengajuan HAKI atau paten teknologi. 	Rp. 10.000.000
2026	<ul style="list-style-type: none"> - Produksi Produk - Implementasi Inovasi 	<ul style="list-style-type: none"> - Pembuatan produk dalam skala lebih besar. - Uji coba di beberapa perkebunan kelapa sawit. 	Rp. 50.000.000
2027	Scalability Produk	Pengembangan dan ekspansi ke lebih banyak perkebunan.	Rp. 100.000.000



GANTT CHART RISET

Gambar 2. Genchart Riset Penelitian



Gambar 3. Ilustrasi *Smart Eco-Habitat*

1. Prototipe

- Pengembangan awal *Smart Eco-habitat* berbasis IoT untuk pemantauan *Elaeidobius kamerunicus*.
- Dilengkapi dengan sensor suhu, kelembapan, dan populasi serangga.
- Data dikirim ke dashboard pemantauan real-time.

2. Produk

- Versi siap pakai dari *Smart Eco-habitat* dengan desain modular.
- Dapat digunakan langsung di perkebunan kelapa sawit.
- Menggunakan energi surya agar lebih ramah lingkungan.



3. Sistem

- Sistem berbasis IoT untuk analisis data.
- Terintegrasi dengan aplikasi pemantauan melalui smartphone/PC.
- Notifikasi otomatis jika ada perubahan ekosistem yang berisiko.

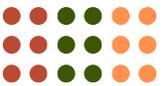
4. Mode/Model

- **Model Implementasi:** Diuji coba di beberapa Perkebunan sawit
- **Model Operasional:** Monitoring 24/7 dengan intervensi otomatis jika diperlukan.
- **Model Bisnis:** Penyediaan perangkat+layanan monitoring berbasis langganan untuk perusahaan kelapa sawit.

RENCANA ANGGARAN RISET

Tabel 2. Anggaran Biaya

Rincian	Item	Qty	Harga/Qty (Rp)	Total (Rp)
1. Honorium	Project Leader	1 orang	800.000	800.000
	Anggota Project	2 orang	500.000	1.000.000
2. Alat & Bahan	Balok Kayu	5 Batang	15.000	75.000
	Triplek	3 Lembar	6.000	18.000
	Kaca Akrilik	3 Lembar	70.000	210.000
	Perekat Epoksi	2 Set	30.000	60.000
	Lem Kayu	1 Botol	60.000	60.000
	Cat Ramah Lingkungan	1 Kaleng	75.000	75.000
	Batang Kayu Kecil	10 Batang	7.000	70.000
	Plastik Wadah	2 Buah	10.000	20.000
	Pot Tanaman Kecil	6 Buah	3.000	18.000
	Tanaman Berbunga	6 Tangkai	15.000	90.000
	Kertas Dan Alat Tulis	1 Paket	50.000	50.000
	Breadboard	1 Buah	30.000	30.000
	Kabel Jumper	1 Set	20.000	20.000
	Resistor 10k Ohm	10 Biji	500	5.000



RENCANA ANGGARAN RISET

	Power Bank 10.000 Mah	1 Buah	100.000	100.000
	Sensor DHT11	1 Unit	30.000	30.000
	Sensor LDR	1 Unit	15.000	15.000
	Esp32-cam	1 Unit	150.000	150.000
	Mikrokontroler ESP32	1 Unit	120.000	120.000
	Soil Moisture Sensor	1 Unit	50.000	50.000
	Paku Atau Sekrup	2 Paket	50.000	100.000
3. Biaya Jasa	Konsultan lot	1 Paket	1.500.000	1.500.000
	Pengujian Lapangan	1 Paket	700.000	700.000
	Transportasi Lokal	5 Perjalanan	100.000	500.000
	Konsumsi Tim	15 Paket	20.000	300.000
	Software Analisis	1 Unit	1.000.000	1.000.000
	Jasa Analisis Statistik	1 Paket	1.000.000	1.000.000
4. Biaya Tak Terduga				Rp. 1.644.634
Total Anggaran Rp. 10.000.000				

DAMPAK RISET (FINANCIAL & NON FINANCIAL)

Tabel 3. Analisis cost & benefit penelitian secara (Financial & Non Financial)

Financial				
Jenis Saving		Analisa Benefit		
		Komponen	Estimasi Biaya (Rp)	Estimasi Profit/Saving (Rp)
Potensi Gross Profit	Peningkatan produksi kelapa sawit hingga 15-20% akibat optimalisasi penyerbukan oleh <i>Elaeidobius kamerunicus</i> .			
	Dengan harga rata-rata Tandan Buah Segar (TBS) Rp2.000/kg, estimasi tambahan produksi 500 kg/hektar per tahun menghasilkan tambahan pendapatan Rp1.000.000/hektar/tahun.	Biaya Pengembangan (Tahun 1)	10.000.000	-
Potensi Cost Avoidance	Mengurangi ketergantungan pada teknik penyerbukan buatan yang bisa mencapai Rp3.000.000/hektar/tahun.	Biaya Produksi & Implementasi (Tahun 2-3)	50.000.000	-
	Mengurangi biaya pestisida akibat pemantauan serangga secara real-time, menghemat sekitar Rp500.000/hektar/tahun.	Tambahan Gross Profit	-	1.000.000/hektar/tahun
Potensi Potensial Profit	Implementasi skala besar memungkinkan penyewaan atau penjualan sistem Smart Eco-habitat ke perkebunan lain.	Cost Avoidance	-	3.500.000/hektar/tahun
	Dengan harga perangkat Rp10.000.000/unit dan target pasar 50 kebun dalam 3 tahun, potensi pendapatan tambahan mencapai Rp500.000.000.	Potensi Penjualan Produk	-	500.000.000



DAMPAK RISET (FINANCIAL & NON FINANCIAL)

Non-Finansial		
Komponen	Jenis Risiko/Dampak	Mitigasi/Pencegahan
Analisa Risiko	Hama dan Penyakit	Pemantauan real-time melalui IoT untuk mendeteksi serangan hama lebih awal.
	Cuaca Ekstrem	Penggunaan sensor cuaca untuk memantau suhu dan kelembapan, serta penyesuaian otomatis pada kondisi ekstrim.
	Penurunan Kesuburan Tanah	Pemantauan kelembapan tanah dan pH secara otomatis, untuk mendeteksi kebutuhan pemupukan atau irigasi.
Analisa Lingkungan	Dampak Positif	Penggunaan energi terbarukan untuk IoT, serta pengurangan penggunaan pestisida berkat pemantauan serangga polinator secara real-time.
	Dampak Negatif	Potensi ketergantungan pada teknologi yang dapat mengganggu ekosistem alami, perlu memastikan integrasi yang harmonis dengan lingkungan.
Analisa Legal	Perizinan dan Regulasi Lingkungan	Memperoleh izin untuk penggunaan teknologi IoT dan memastikan pemenuhan regulasi tentang pengawasan dan perlindungan terhadap polinator.
	Kepemilikan Data dan Privasi	Menjaga keamanan data yang diambil dari sensor IoT, termasuk data suhu, kelembapan, dan kamera pengawas.





Terimakasih

Open Innovation BGA Tahun 2025

