



Proposal Penelitian Inovasi BGA 2025

“PENINGKATKAN *FRUIT SET* SAWIT MENGUNAKAN *ELAEIDOBIOUS* *KAMERUNICUS* *SMART CAGE*”

Project Leader :

Dr.Eng. Ir. Erwin Widodo, M.Eng., IPU, ASEAN Eng., CDTM

Project Team :

Dr.rer.nat Edwin Setiawan, M.Sc. – *Biologist*

Rindi Kusumawardani, M.Sc. – *IoT Specialist*

Hammam Diaurrahman Yusdin, ST – *Designer*

Daniel Egidio, ST – *Research Asistant*

Buchari, S,Kom – *General Support*



TUJUAN RISET

1

Memverifikasi dan memvalidasi faktor/variabel kontrol yang dapat meningkatkan populasi serta tingkat survival dan agresivitas dari *E. kamerunicus* yang telah didapatkan dari studi literatur.

2

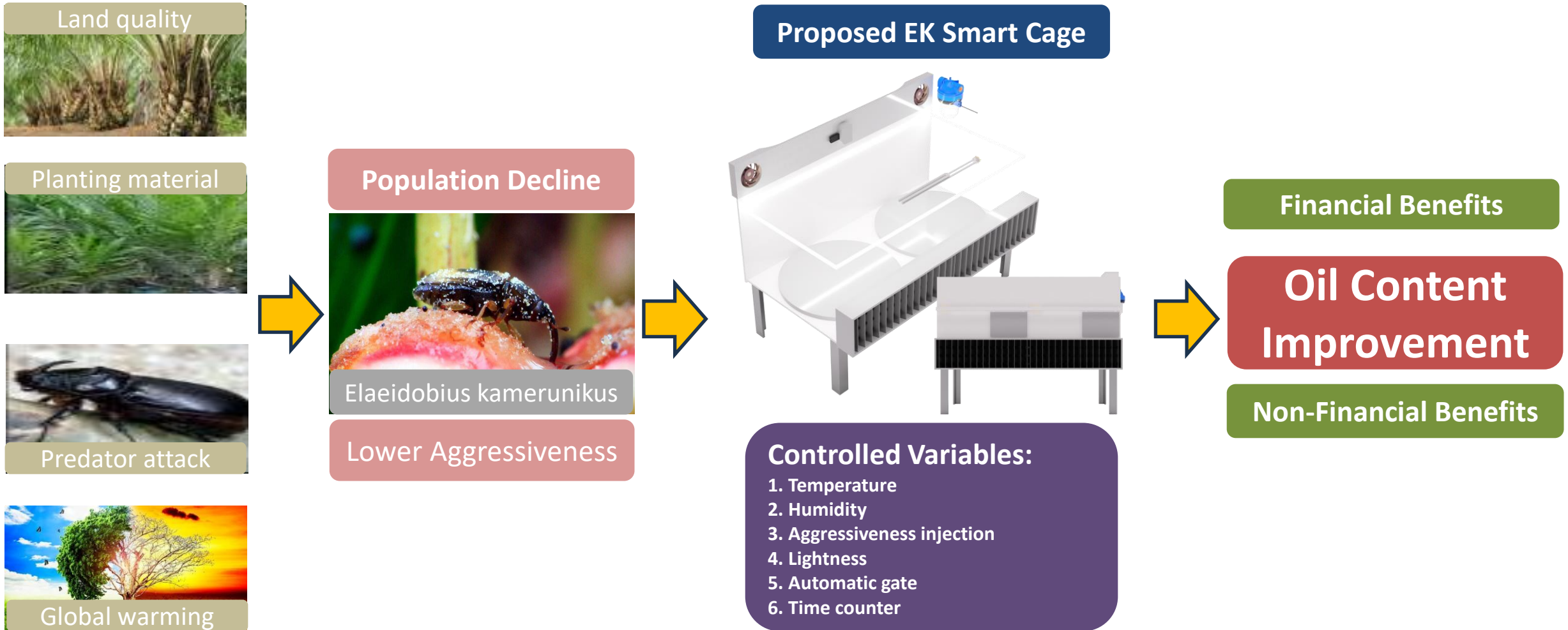
Melakukan inovasi pembuatan blueprint dan prototype Smart Cage dengan **IOT** yang merupakan pengembangan dari teknologi Hatch & Carry yang telah dihasilkan oleh peneliti sebelumnya, berupa:

- Smart Cage memiliki **kontrol faktor abiotik** seperti **suhu** dan **kelembaban** yang dapat membantu proses perkembangbiakan *E. kamerunicus*.
- Selain itu ada variabel tambahan untuk mencobakan **injeksi/spraying nutrisi tambahan** (Jamian et al., 2022) berupa suplemen untuk meningkatkan **survival dan agresivitas** dari *E. kamerunicus* di lapangan ketika menyerbuki kelapa sawit.
- Sebagai tambahan ada fitur otomasi berupa **automatic gate** dan **time counter** guna memberikan kemudahan fungsionalitas bagi pengguna.

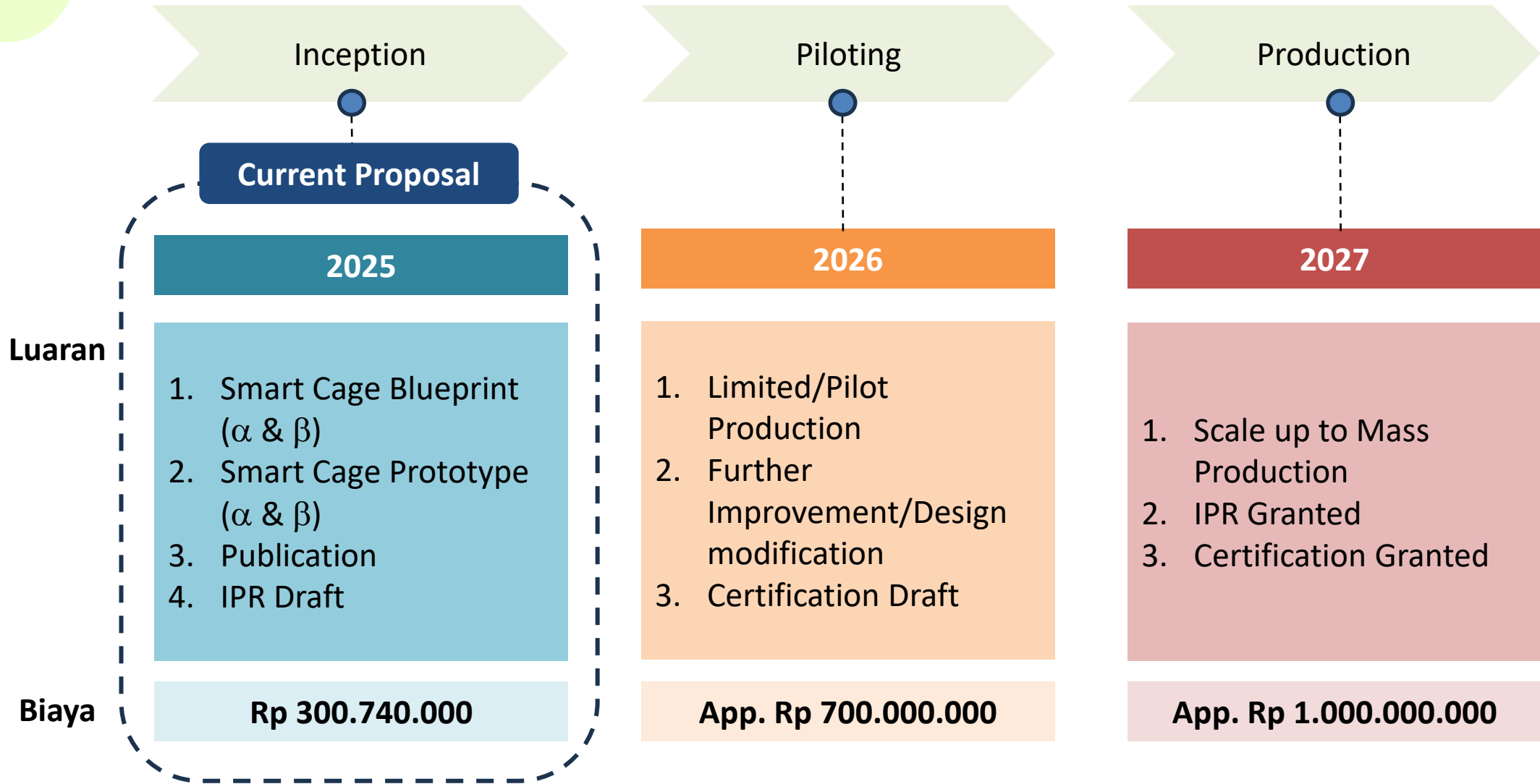
3

Memberikan kontribusi teoritis dan penambahan kekayaan intelektual berdasarkan hasil analisis dan kesimpulan yang didapat selama rangkaian proses penelitian melalui **publikasi internasional** dan **pendaftaran HKI/IPR**.

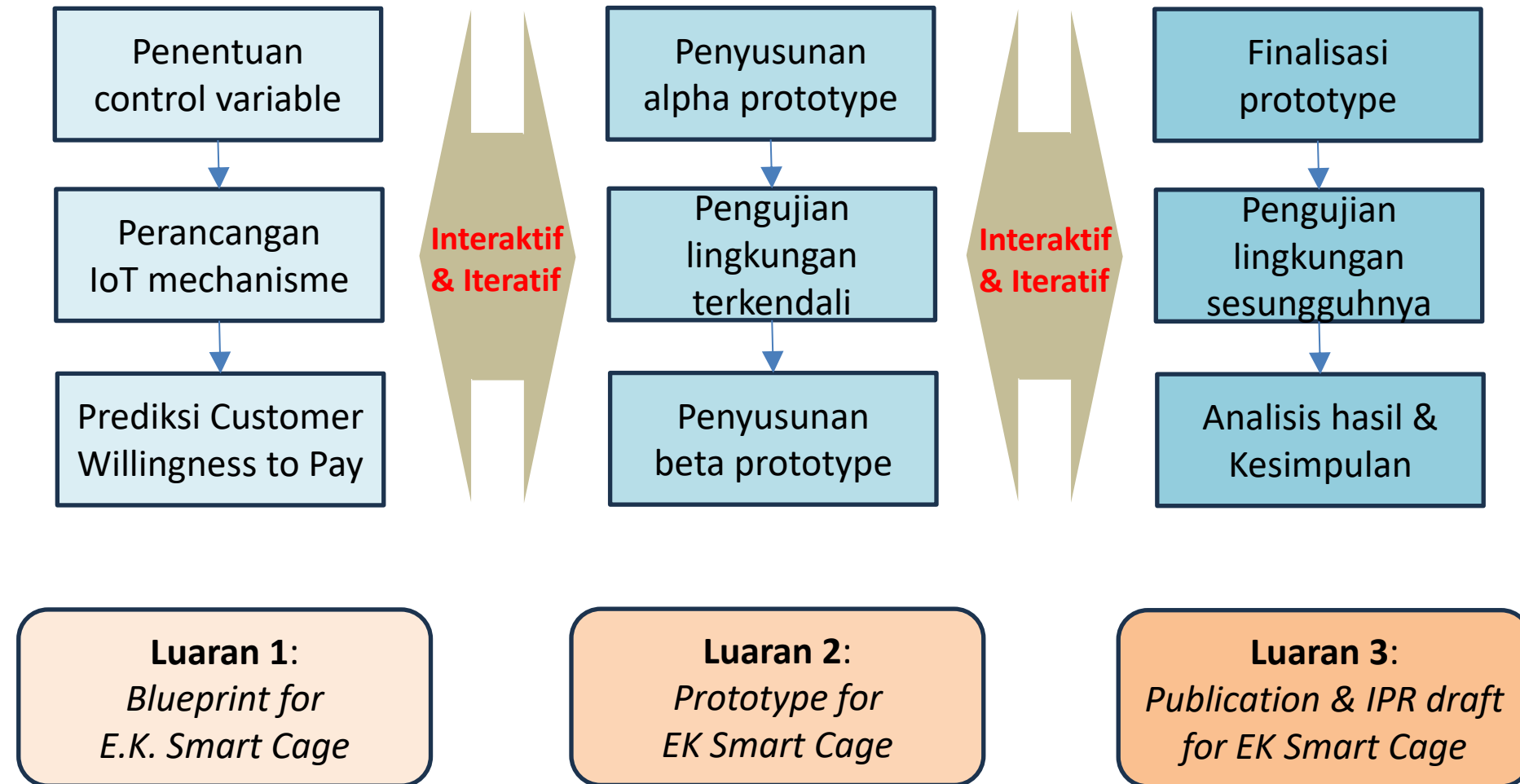
JUSTIFIKASI RISET



BIG PICTURE RISET



METODOLOGI RISET

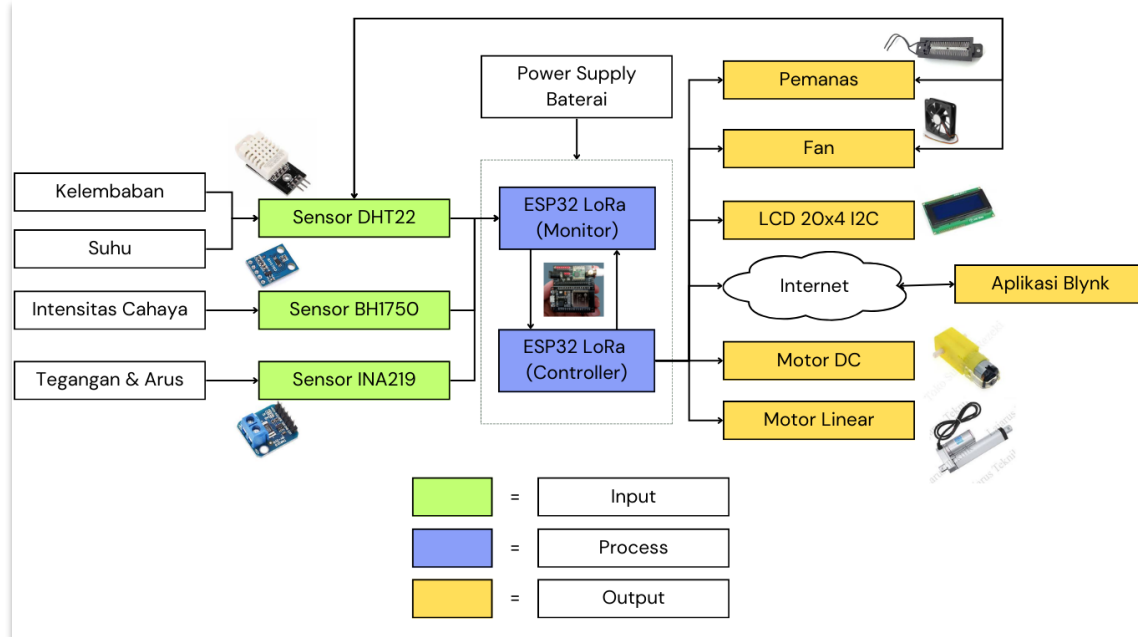


GANTT CHART

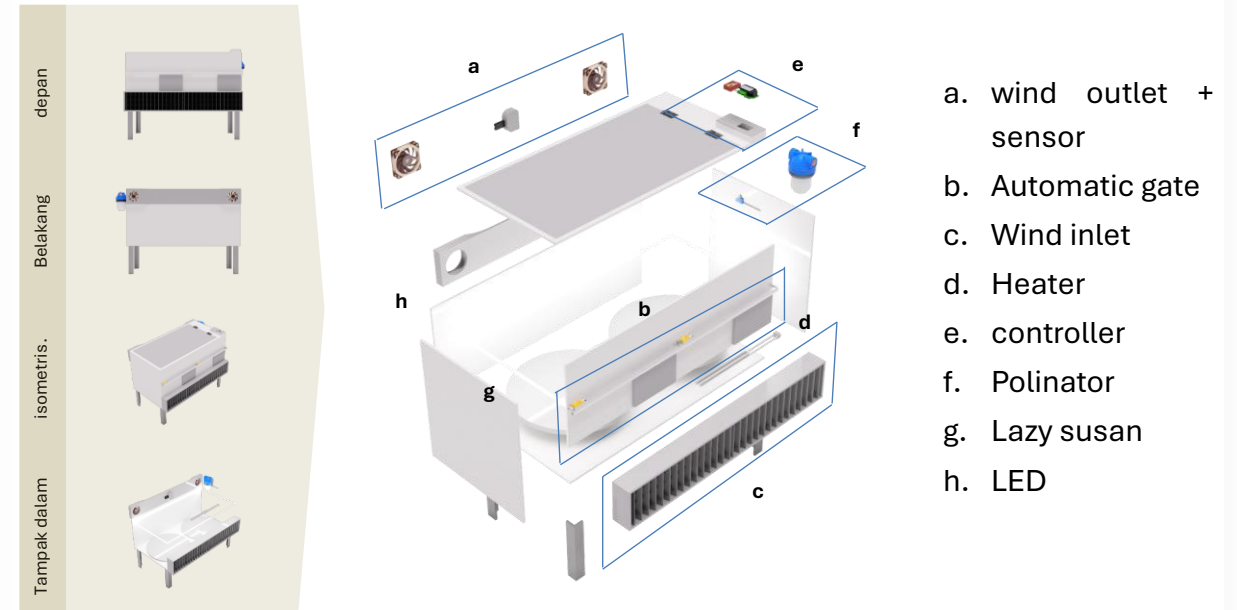
Gantt Chart Riset E.K. *Smart Cage* menunjukkan rangkaian aktivitas untuk mencapai luaran yang ditargetkan dalam penelitian inovasi E.K. *Smart Cage* ini beserta estimasi durasi, waktu mulai serta waktu selesainya.

No	Kegiatan	2025												2026
		Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	
1	Studi Literatur dan Penentuan <i>Control Variable</i>													
2	Perancangan Konsep dan <i>Blok Diagram</i> IoT													
3	Prediksi <i>Customer Willingness to Pay</i>													
4	Penentuan Spesifikasi <i>Hardware & Software</i>													
5	Perancangan Desain 3D E.K. <i>Smart Cage</i>													
6	Penentuan Proses Manufaktur E.K <i>Smart Cage</i>													
7	Penyusunan <i>Blueprint</i> E.K. <i>Smart Cage</i>													
8	Penyusunan Alpha <i>Prototype</i> E.K. <i>Smart Cage</i>													
9	Pengujian Lingkungan Terkendali													
10	Penyusunan Beta <i>Prototype</i> E.K. <i>Smart Cage</i>													
11	Pengujian Lingkungan Sesungguhnya													
12	Penyusunan <i>Prototype</i> E.K. <i>Smart Cage</i> Final													
13	Analisis, Kesimpulan dan Penyusunan Laporan Teknis													
14	Penulisan Artikel Publikasi													
15	Penyusunan Draft HKI/IPR													
16	Publikasi E.K <i>Smart Cage</i>													

1. E.K. Smart Cage Blueprint (α & β)



2. E.K. Smart Cage Prototype (α & β)



3. Publication and IPR Draft



RENCANA ANGGARAN RISET

Rincian	Satuan	Jumlah	Harga	Total	Prosentase
1. Honorarium				74.850.000	24,89%
Project Leader	Rp.	1	28.800.000	28.800.000	
Anggota Project	Rp.	5	9.210.000	46.050.000	
2. Biaya Bahan				33.100.000	11,01%
Box Kandang	Buah	5	600.000	3.000.000	
Modul (Sensor, Controller, Monitoring)	Set	5	2.520.000	12.600.000	
Motor	Set	5	820.000	4.100.000	
Heater	Buah	5	150.000	750.000	
Baterai	Buah	5	500.000	2.500.000	
Pendukung (masker, safety kit, First aid kit, Konsumsi rapat)	Set	1	10.900.000	10.900.000	
2. Biaya Jasa				110.000.000	36,57%
Pembuatan Smart Cage	Kegiatan	5	2.000.000	10.000.000	
Sewa Lahan	Kegiatan	10	10.000.000	100.000.000	
4. Biaya Perjalanan dan Publikasi				82.790.000	27,53%
Pendaftaran hak cipta	Kegiatan	1	250.000	250.000	
Publikasi Jurnal Internasional	Kegiatan	1	10.000.000	10.000.000	
Biaya perjalanan uji alfa & beta	Kegiatan	2	36.270.000	72.540.000	
Total				300.740.000	100,00%

DAMPAK RISET (FINANCIAL & NON-FINANCIAL)

FINANCIAL

1. Peningkatan Produktivitas Sawit

Fruit set dapat meningkat hingga 15-20% (Mohamad, 2023)

2. Efisiensi Biaya Operasional

Polinasi manual memerlukan biaya tambahan untuk tenaga kerja dan peralatan. Implementasi *Smart Cage* dapat menggantikan sebagian besar kebutuhan polinasi manual.

3. ROI (Return of Investment) Tinggi dan BEP (Break Event Point) Singkat

Meskipun investasi awal *Smart Cage* lebih tinggi dibandingkan *hatch and carry*, namun dalam jangka panjang teknologi ini dapat mengurangi kebutuhan tenaga kerja manual dan intervensi tambahan, sehingga meningkatkan efisiensi biaya.

Investasi Awal	Peningkatan Produksi	Pendapatan Tambahan/ Tahun	Estimasi BEP
Rp. 12.000.000	Fruit Set meningkat 15-20%	Asumsi= rata-rata produksi TBS per hektar = 20 ton/ tahun	Dalam 2-3 tahun
—	Asumsi kenaikan produksi = 0,15 x produksi tahunan per hektar	Kenaikan produksi (15%) = 3 ton/ tahun	
Rp 14.000.000/ unit <i>Smart Cage</i>		Harga TBS Sawit (rata-rata Rp 2.000/kg) Tambahan pendapatan per hektar = Rp 6.000.000/ tahun	

4. Optimasi Produksi

Smart Cage memungkinkan monitoring dan kontrol faktor abiotik yang lebih baik.

NON-FINANCIAL

1. Keberlanjutan Lingkungan

Beberapa metode polinasi konvensional menggunakan zat kimia yang dapat mencemari lingkungan.

2 Peningkatan Biodiversitas dengan Menjaga Ekosistem Alami Serangga Penyerbuk

Populasi serangga penyerbuk dapat berkurang akibat deforestasi dan penggunaan pestisida.

3. Transfer Teknologi dan Inovasi

Teknologi IoT memungkinkan pemantauan dan adaptasi di berbagai kondisi lahan.

4. Pengembangan Penelitian

Smart Cage berbasis IoT memungkinkan pencatatan data secara real time dan dapat digunakan untuk menentukan parameter optimal dalam proses polinasi.

DAMPAK RISET (FINANCIAL & NON-FINANCIAL)

- Teknologi **smart gate** memungkinkan respons cepat terhadap perubahan lingkungan yang bisa memengaruhi **efektivitas polinasi**.
- Berdasarkan penelitian, *Elaeidobius kamerunicus* lebih aktif dalam kondisi lingkungan yang optimal (tidak terlalu panas atau terlalu lembab) - **Smart Cage** dapat menyesuaikan kondisi internal dengan **sistem otomatis**, berbeda dengan hatch and carry yang kurang fleksibel dalam hal ini.
- **Smart Cage** dapat dikalibrasi untuk memastikan **jumlah kumbang** yang dilepas sesuai dengan kebutuhan polinasi di lapangan, menghindari over- atau under-populasi.
- **Smart Cage** dapat menciptakan kondisi yang mendukung **perkembangbiakan optimal**, dan peningkatan **agresivitas**, termasuk **ketersediaan makanan, shelter** bagi hewan ini.
- Secara *long-term*, **Smart Cage** akan mampu meningkatkan **fruit set** dan **oil content** dari luasan kebun yang sama, baik untuk kebun sawit skala besar, menengah dan kecil.

Terimakasih



Dr.Eng. Ir. Erwin Widodo, M.Eng.,
IPU, ASEAN Eng., CDTM

Research Team Leader

Contact no: 08563071727

E-mail: erwin_widodo@yahoo.com
atau erwin@ie.its.ac.id



Open Innovation BGA Tahun 2025

