



***Yield Prediction* Akibat Perubahan Iklim
terhadap Keberlanjutan Produksi dan
Ketahanan Penyakit Kelapa Sawit
Berbasis *Blue Economy* Menggunakan
Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligent*)**

Oleh:

- Ganies Riza Aristya, S.Si., M.Sc., Ph.D.
- Muhammad Fauzi Arif, S.Si., M.Sc.
- Endah Kristiani, S.T., M.t., Ph.D.
- Bagas Alfian Dwiaryanda





TUJUAN PROJECT

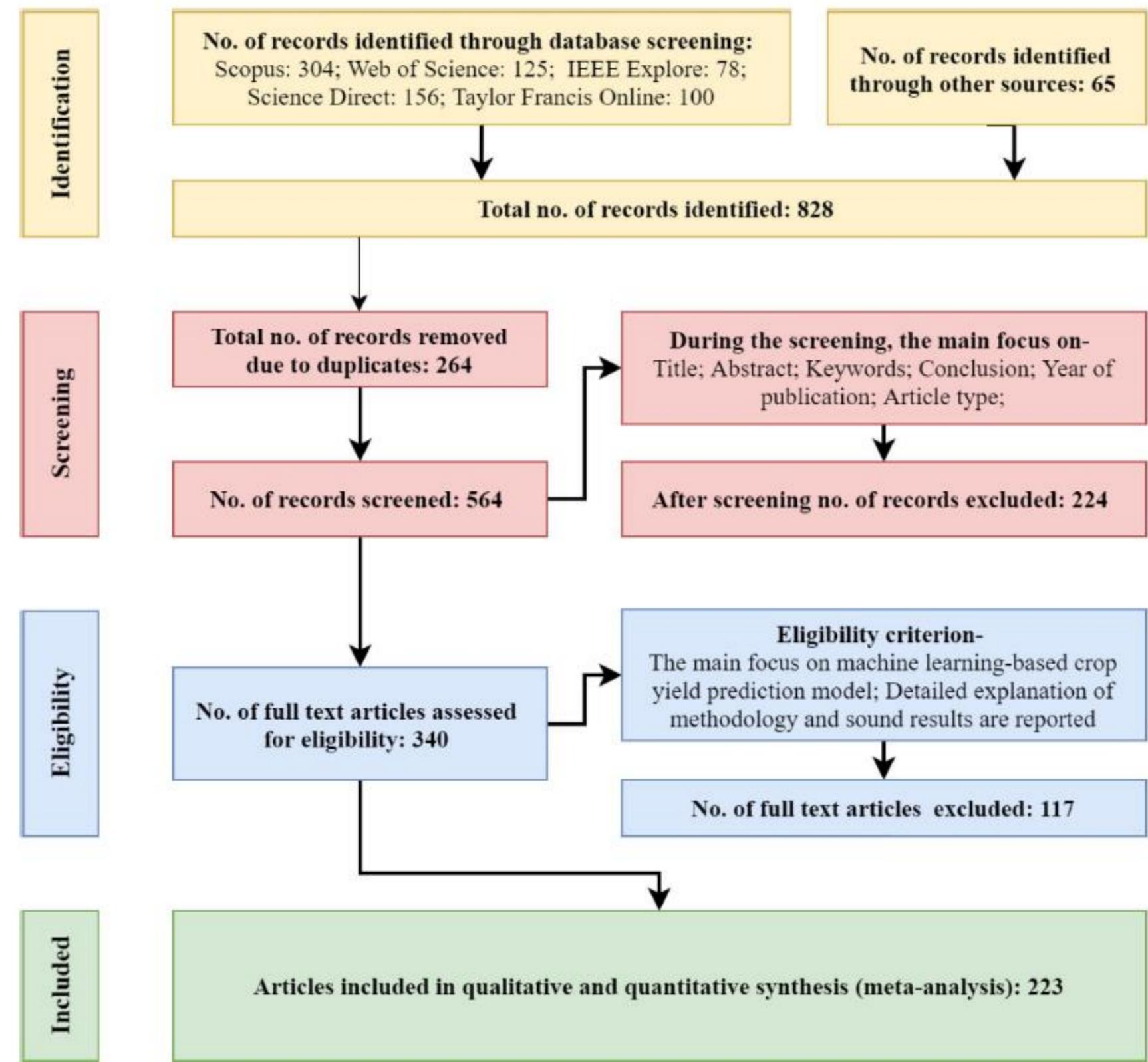
1. Providing the current status of palm oil production.
2. Describing the fundamentals aspects of crop yield prediction process.
3. Extensive critical review of the machine learning based crop yield prediction algorithms; critical evaluation of utilized feature sets; comparative analysis of related study.
4. Detailed investigation of benefits and challenges associated with features and Artificial Intelligent algorithms in the prediction of crop yield.
5. Expanding the areas of future research on Artificial Intelligent based crop yield prediction as driven by proper identification of current and projected future technological challenges in the palm oil industry.

JUSTIFIKASI RISET/PROJECT

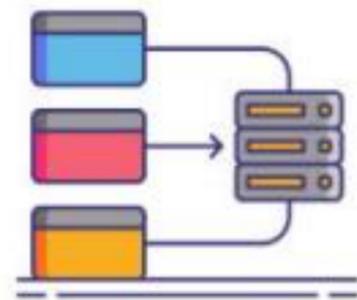
Hasil studi literatur menjelaskan bahwa masih banyak gap penelitian yang belum terpecahkan terkait

1. Perubahan iklim menyebabkan produksi panen kelapa sawit menurun setiap tahunnya
2. Bagaimana mekanisme identifikasi dan screening varietas dan keunggulan kelapa sawit didunia
3. Bagaimana penanganan secara terpadu untuk ketahanan penyakit ada kelapa sawit
4. Prediksi terkini kasus penurunan kelapa sawit didunia termasuk bagaimana mempertahankan produktifikasi yang tinggi setiap tahunnya

Novelty: Penelitian ini akan menganalisis dan mengaplikasikan system *Artificial Intelligent* berbasis *machine learning* yang terintegrasi pada ketahanan penyakit, hubungan evolusi indukan dan peningkatan produktivitas kelapa sawit di Indonesia



BIG PICTURE RISET/PROJECT



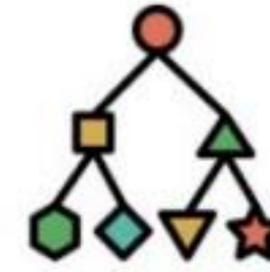
**Data
Collection**



**Data
Pre-processing**



Regression



Classification

Machine Learning



**Crop
Yield Prediction**

1. Proyek ini akan menerapkan image segmentasi untuk memodelkan deteksi penyakit pada kelapa sawit menggunakan algoritma YoloV8. YOLOv8 adalah turunan terbaru dari keluarga model You Only Look Once (YOLO)
2. Rangkaian model ini dinamakan demikian karena kemampuannya memprediksi setiap objek yang ada dalam gambar.
3. **Novelty** → Penemu metoda ini membingkai ulang tugas deteksi objek sebagai masalah regresi (memprediksi koordinat kotak pembatas) dan bukan klasifikasi yang telah dilatih sebelumnya pada kumpulan data besar seperti COCO dan ImageNet.
4. Model YOLO juga lebih cepat untuk dilatih dan memiliki kemampuan menghasilkan akurasi tinggi dengan ukuran model yang lebih kecil dan **dapat direlease di akhir proyek tahun 2024**
5. Model ini dapat dilatih menggunakan GPU tunggal, sehingga lebih mudah diakses oleh pengembang seperti kita. YoloV8 telah mengalami beberapa perubahan besar dari nenek moyangnya, seperti anchor-free detection, the introduction of C3 convolutions, dan mosaic augmentation **sehinga hasil dapt diterapkan diindustri pada tahun kedua proyek, 2025**

GANTT CHART PELAKSANAAN



WorkFlow

1. Gambar diproses hingga resolusi 419 x 419. Kumpulan data dibagi menjadi 1450, 307, dan 743 gambar untuk set pelatihan, validasi, dan pengujian.
2. Dataset setelah preprocessing di training menggunakan algoritma YoloV8. Setelah data di training, akan didapat file model yang kemudian dilakukan validasi untuk mengukur performa model.
3. Jika akurasi sudah lebih besar dari 85%, maka model tersebut siap untuk diimplementasikan ke dalam proses inference menggunakan edge computing.

Dataset

Data penyakit adalah kumpulan data berkualitas tinggi yang sebagian besar gambarnya merupakan gambar close-up dari masing-masing daun dan buah. Data ini diambil dari Kaggle. Terdiri dari total 2500 gambar dengan file anotasi segmentasi yang sesuai (per gambar) untuk tujuh jenis penyakit yang ditemukan pada tanaman yaitu:

1. Angular leafspot
2. Anthracnose fruit rot
3. Blossom blight
4. Gray mold
5. Leaf spot
6. Powdery mildew fruit
7. Powdery mildey leaf

Data dikumpulkan dari beberapa rumah kaca dan lahan terbuka di Kalimantan dalam kondisi pencahayaan alami dan penyakit-penyakit tersebut diverifikasi oleh para ahli.

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

2. Biaya pembelian bahan dan/atau peralatan produksi termasuk sewa laboratorium dan uji pasar					
No	Uraian	Spesifikasi	Volume	Satuan	Jumlah (Volume x Satuan)
1	Kebun Percobaan	Lahan	1	3,000,000	3,000,000
2	Pengaturan perairan	Unit	1	5,000,000	5,000,000
3	Machine learning training	Unit	5	3,000,000	15,000,000
4	Jatson Ori Nano	Unit	5	4,000,000	20,000,000
5	Sewa jasa dan pelayanan laboratorium	Unit	1	5,000,000	5,000,000
6	YoloV8	Unit	5	5,000,000	25,000,000
7	Kit analisis preparasi anatomis	Unit	2	2,000,000	4,000,000
8	Kit analisis preparasi morfologi	Unit	2	2,000,000	4,000,000
9	Kit analisis taksonomis	Unit	3	3,000,000	9,000,000
10	Kit analisis spot molekular	Unit	6	2,000,000	12,000,000
11	Primer ITS	Unit	9	500,000	4,500,000
12	Primer target gene	Unit	10	400,000	4,000,000
13	Enzim	Unit	3	2,000,000	6,000,000
14	White tip	Unit	7	800,000	5,600,000
15	Yellow tip	Unit	10	500,000	5,000,000
16	Blue tip	Unit	10	750,000	7,500,000
17	Gloves	Unit	20	100,000	2,000,000
18	Masker	Unit	5	800,000	4,000,000
19	Kloroform	Unit	2	900,000	1,800,000
20	Isopropanol	Unit	3	1,000,000	3,000,000
21	TE Buffer 50 mL EACH	Unit	5	800,000	4,000,000
22	Loading dye	Unit	2	2,000,000	4,000,000
23	Fluorosafe (ml)	Unit	2	3,000,000	6,000,000
24	Agarose (100gr)	Unit	2	5,000,000	10,000,000
25	Amplop	Unit	10	10,000	100,000
26	Label	Unit	10	50,000	500,000

1. Gaji/upah

No	Uraian	Volume	Satuan	Jumlah (Volume x Satuan)
Gaji/Upah				
1	Peneliti Utam	1	5.500.000	5.500.000
2	Peneliti Madya	2	4.500.000	9.000.000
3	Teknisi	4	2.000.000	8.000.000
4	Enumerator	2	1.500.000	3.000.000
5	Surveyor	2	1.500.000	3.000.000
6	Bendahara	1	1.250.000	1.250.000
7	Tukang panen	4	1.000.000	4.000.000
8	Tukang kebersihan	2	750.000	1.500.000
Honorarium				
Sub Total				35.250.000

26	Label	Unit	10	50,000	500,000
27	Tissue	Unit	10	50,000	500,000
28	Aluminium foil	Unit	12	50,000	600,000
29	Konsumsi rapat persiapan	Unit	25	50,000	1,250,000
30	Konsumsi rapat evaluasi	Unit	25	50,000	1,250,000
31	Konsumsi rapat laporan kemajuan	Unit	25	50,000	1,250,000
32	Konsumsi rapat laporan akhir	Unit	50	50,000	2,500,000
33	Fotokopi dan jilid	Unit	250	5,000	1,250,000
34	Dokumentasi	Unit	5	350,000	1,750,000
35	Flash disk	Unit	5	200,000	1,000,000
36	Kertas HVS	Unit	5	50,000	250,000
37	Kertas Buram	Unit	10	50,000	500,000
38	Bolpoint	Unit	10	50,000	500,000
39	Map/Folder	Unit	5	50,000	250,000
40	Tinta printer	Unit	10	10,000	100,000
41	Label	Unit	20	40,000	800,000
42	Spidol marker (fine)	Unit	10	40,000	400,000
43	Buku Penelitian (log book)	Unit	10	50,000	500,000
44	Buku Kendali	Unit	4	300,000	1,200,000
45	Surat menyurat dan pengiriman laporan	Unit	10	30,000	300,000
46	Tip ex	Unit	1	50,000	50,000
47	Penghapus dan penggaris	Unit	2	25,000	50,000
48	Greenhouse pemurnian benih	Unit	1	4,500,000	4,500,000
49	Analisis keragaman morfologi dan anatomi galur	Unit	30	200,000	6,000,000
50	Analisis sequence	Unit	3	5,000,000	15,000,000
Sub Total					211,750,000

3. Biaya perjalanan, seminar (termasuk honor narasumber), dan publikasi

No	Uraian	Lokasi/Tempat /Tujuan	Volume	Satuan	Jumlah (Volume x Satuan)
1	Koordinasi penelitian	Yogyakarta - Samarinda - Makassar	2	5.000.000	10.000.000
2	Lumpsum	Yogyakarta - Samarinda - Makassar	2	2.500.000	5.000.000
5	Publikasi jurnal Q2	Bioresources Technology	1	25.000.000	25.000.000
6	Publikasi jurnal Nasional Sinta 2	Biogenesis	1	3.000.000	3.000.000
Sub Total					43.000.000
1	Management fee	UGM & Unlam	1	10.000.000	10.000.000
GRAND TOTAL					300.000.000

DAMPAK RISET/PROJECT

Dampak Finansial:

1. **Peningkatan Efisiensi Produksi:** petani dan produsen dapat meningkatkan efisiensi produksi mereka. Hal ini dapat mengurangi biaya produksi dan meningkatkan pendapatan mereka.
2. **Optimalisasi Sumber Daya:** prediksi yang akurat tentang hasil tanaman memungkinkan perusahaan perkebunan kelapa sawit untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya seperti pupuk, air, dan pestisida. Hal ini dapat mengurangi pemborosan dan meningkatkan margin keuntungan.
3. **Investasi yang Lebih Cerdas:** membantu investor dalam membuat keputusan investasi yang lebih baik terkait dengan industri kelapa sawit di Indonesia. Mereka dapat menggunakan prediksi hasil tanaman untuk mengevaluasi potensi ROI (Return on Investment) dari proyek-proyek perkebunan kelapa sawit.

Dampak Non-Finansial:

1. **Peningkatan Kesejahteraan Petani:** dengan menggunakan teknologi machine learning untuk memprediksi hasil tanaman, petani dapat mengelola ladang mereka dengan lebih efektif. Hal ini dapat meningkatkan kesejahteraan mereka dan mengurangi ketidakpastian terkait dengan hasil panen.
2. **Pengurangan Dampak Lingkungan:** perusahaan perkebunan kelapa sawit dapat mengurangi penggunaan sumber daya alam seperti air dan pestisida, serta mengurangi limbah dan polusi yang dihasilkan dari produksi kelapa sawit. Hal ini dapat membantu dalam upaya pelestarian lingkungan dan keberlanjutan.
3. **Inovasi dan Pengembangan Teknologi:** Penelitian ini dapat mendorong inovasi dan pengembangan lebih lanjut dalam bidang penggunaan machine learning untuk prediksi hasil tanaman. Hal ini dapat membawa dampak positif jangka panjang dalam meningkatkan produktivitas pertanian secara keseluruhan.



Bumitama Gunajaya Agro

**THANK
YOU**

—