



“Optimalisasi Penggunaan Paper Pallet Sebagai Indikator Kematangan dan Kandungan Minyak Pada Buah Kelapa Sawit Melalui Analisis Warna Menggunakan K-Means Clustering”

Project Leader : Adrianto Prigartantyo, S.Si, M.T

Team Project : Tegar Arifin Prasetyo, S.Si., M.Si

Rudy Chandra, S.Kom., M.Kom

Aga Nugraha, S.T., M.T



TUJUAN RISET

- Menganalisa pengaruh warna buah kelapa sawit berdasarkan usia kematangan buah.
- Menganalisa kandungan minyak pada buah kelapa sawit berdasarkan usia kematangan buah.
- Menentukan hubungan warna buah kelapa sawit terhadap tingkat kematangan dan kuantitas kandungan minyak menggunakan algoritma K-Means.
- Melakukan evaluasi hasil clusterisasi warna buah pada paper pallet sebagai indikator universal dalam penilaian kematangan buah dan kandungan minyak.
- Melakukan analisa terhadap efektifitas penggunaan paper pallet sebagai indikator universal, serta melakukan penyusunan metode praktis pengukuran tingkat kematangan buah menggunakan indikator universal

JUSTIFIKASI RISET

- Proses pemanenan yang optimal menjadi penentu dalam peningkatan produktifitas Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit serta kualitas minyak yang dihasilkan.
- Masalah utama dalam proses pemanenan kelapa sawit, proses panen masih dilakukan secara manual berdasarkan pengetahuan dan pengalaman petani.
- Menurut Cherie et al (2020), 15% TBS dipanen pada tingkat kematangan yang tidak tepat.
- Proses pemanenan dengan tingkat kematangan yang tidak tepat menyebabkan risiko penurunan pada kandungan minyak dan kualitas minyak yang dihasilkan.
- Proses pemanenan yang tidak tepat juga menyebabkan peningkatan pada risiko kehilangan tandan hingga 23.89%, yang dapat menyebabkan kerugian pada petani.
- Hal ini disebabkan tidak adanya indikator kualitatif yang bersifat universal yang dapat digunakan untuk menentukan tingkat kematangan buah serta prediksi terhadap nilai rendemen TBS yang dihasilkan.
- Pemanenan yang dilakukan dengan penentuan kematangan buah secara subjektif oleh petani akan meningkatkan risiko penurunan produktifitas dan kualitas TBS.

JUSTIFIKASI RISET

- Tingkat kematangan dan rendemen pada TBS dapat diprediksi menggunakan warna pada buah kelapa sawit.
- Pengamatan warna buah kelapa sawit dapat dilakukan pada umur 16 minggu pasca proses anthesis. Dimana menurut Prada et al (2011), kandungan minyak tertinggi pada kelapa sawit didapatkan pada usia 22 minggu pasca anthesis.
- Klasifikasi warna pada tingkat kematangan buah kelapa sawit dapat dibagi berdasarkan mentah, mengkal, matang dan lewat matang.
- Dimana, pada tiap klasifikasi akan diuji kandungan minyak yang dihasilkan untuk memberikan nilai prediksi kandungan minyak.
- Hasil analisa pada tiap-tiap warna akan dijadikan paper pallet sebagai indikator dalam penilaian kematangan dan prediksi nilai kandungan minyak.
- Paper pallet memiliki kelebihan berupa penilaian yang didasarkan analisa tertentu, murah, serta dapat digunakan oleh setiap orang (indikator universal)
- Paper pallet akan merupakan solusi yang efektif dalam peningkatan produktifitas melalui optimalisasi pada pemanenan berdasarkan tingkat kematangan buah

BIG PICTURE RISET



Analisa Oil Content
(Metode Soxhlet)
dan Rendemen
Minyak

Klasterisasi

- Gabungan Fitur
Warna dan Minyak
- Algoritma K-Means

Evaluasi dan Pengujian
Cluster

Klasifikasi
Kelapa sawit

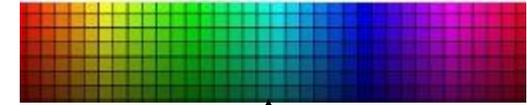
Mentah

Mengkal/Setengah
Matang

Matang

Terlalu matang

Product Paper Pallet for Oil Content Palm



METODOLOGI RISET

Analisa Oil Content (Metode Soxhlet) dan Rendemen Minyak

- Ekstraksi menggunakan Soxhlet dengan pelarut cair merupakan salah satu metode yang paling baik digunakan dalam memisahkan senyawa bioaktif dari alam.
- Alat soxhlet adalah suatu sistem penyarian berulang dengan pelarut yang sama yang menggunakan proses sirkulasi perubahan uap–cair dari pelarut dengan pemanasan.
- Perhitungan rendemen adalah jenis perhitungan yang juga dilakukan pada proses pengolahan minyak kelapa sawit dengan tujuan untuk mengetahui jumlah yang dihasilkan dari tingkat produktivitas

Klasterisasi Minyak dengan Algoritma K-Means

- Minyak yang telah dianalisa belum memiliki karakteristik warna yang mencirikan buah sawit, maka pengelompokan berdasarkan Oil Content diperlukan.
- K-Means digunakan untuk mengelompokkan data ke dalam kelompok-kelompok (klaster) yang memiliki kemiripan satu sama lain secara sederhana dan efisien.
- Hasil Akhir dari klasterisasi adalah sebanyak 4 klaster yaitu Mentah, Mengkal, Matang, dan Terlalu Matang.
- Klaster ini akan merujuk warna buah sawit sebelum diekstrak minyaknya untuk menentukan gradasi warna Paper Pallet sesuai hasil klasterisasi Oil Contentnya

GANTT CHART RISET

No	Kegiatan Kegiatan	Bulan Ke-					
		April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September
1.	Penentuan Lokasi Sampling	█					
2.	Menganalisa Jenis Kelapa Sawit	█	█				
3.	Penentuan Sampel		█	█			
4.	Analisa Oil Content		█	█	█		
5.	Analisa Rendemen Minyak		█	█	█		
6.	Klasterifikasi			█	█	█	
7.	Evaluasi dan Pengujian Cluster				█	█	█
8.	Klasifikasi Kelapa Sawit					█	█
9.	Laporan Akhir					█	█



LUARAN RISET

1. Jurnal Q4 atau Sinta 1
2. Product Paper Pallet for Oil Content Palm

RENCANA ANGGARAN RISET

Biaya Analisa

No	Keterangan	Harga Satuan	Jumlah	Total
1	Biaya Analisa Oil Content	Rp 300.000	200	60,000,000.00
2	Biaya Kualitas Minyak (Gc-MS, FFA, Colour)	Rp 1.200.000	4 Sampel	4,800,000.00
3	Biaya Pembuatan Produk	Rp 5.000.000	1	5,000,000.00
4	Kamera Panasonic Lumix	Rp 8.000.000	2	16,000,000.00
Total				85,800,000.00

Biaya Pembelian Transport

No	Keterangan	Harga Satuan	Jumlah	Total
1	Laptop Pengolahan Data	Rp 30.000.000	2	60,000,000.00
2	Google Pro ⁺ (12 Bulan)	Rp 10.000.000	2	20,000,000.00
Total				80,000,000.00

Biaya FGD

No	Keterangan	Harga Satuan	Jumlah	Total
1	Melakukan FGD dengan Mitra	Rp3.000,000.	3	9,000,000.00

Biaya Transportasi

No	Keterangan	Harga Satuan	Jumla	Total
1	Transportasi Kelokasi	Rp 5,000.000	1	5,000,000.00
2	Pengiriman Sampel	Rp 5.000.000	1	5,000,000.00
Total				10,000,000.00

Honor Peneliti

No	Keterangan	Harga Satuan	Jumla	Total
1	Ketua Peneliti	Rp24.480,000	1	24,480,000.00
2	Anggota 1 Peneliti	Rp20.400.000	1	20,400,000.00
3	Anggota 2 Peneliti	Rp20.400.000	1	20,400,000.00
4	Anggota 3 Peneliti	Rp20.400.000	1	20,400,000.00
Total				85,680,000.00

Biaya Publikasi Jurnal & Paten

No	Keterangan	Harga Satuan	Jumlah	Total
1	Publikasi Jurnal Q3	Rp15.000,000	1	15,000,000.00
2	Paten Produk	Rp 1.000.000	1	1,000,000.00
Total				16,000,000.00



DAMPAK RISET (FINANCIAL & NON FINANCIAL)

Dengan adanya paper pallet hasil penelitian yang dipatenkan, maka dampak riset ini secara finansial maupun non finansial adalah sebagai berikut:

- Optimalisasi Hasil Panen Dengan memahami hubungan antara warna buah dan kandungan minyak, petani bisa lebih efisien dalam memanen dan mengelola perkebunan
- Pengurangan Biaya Operasional
Mengurangi biaya operasional yang terkait dengan pemanenan yang tidak efisien
- Peningkatan Pendapatan Petani Petani bisa mendapatkan harga jual yang lebih tinggi dan kualitas buah yang lebih baik
- Peningkatan Keberlanjutan dan Pengelolaan Lingkungan Mengelola perkebunan mereka dengan cara yang lebih ramah lingkungan
- Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan Petani Meningkatkan keterampilan petani dalam memantau kualitas buah sawit dan membuat keputusan yang lebih cerdas terkait waktu panen



Terimakasih

Open Innovation BGA Tahun 2025

