

ANALISIS ALAT PANEN KELAPA SAWIT “GALAH EGREK CARBON FIBER” MENGGUNAKAN METODE FMEA DI PT. HINDOLI CARGILL INDONESIA

JOEL WEPRIANDUS SITUMORANG



**TEKNOLOGI DAN MANAJEMEN PRODUKSI PERKEBUNAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan proyek akhir yang berjudul Analisis Alat Panen Kelapa Sawit “Galah Egrek *Carbon Fiber*” Menggunakan Metode FMEA di PT. Hindoli Cargill Indonesia adalah benar karya saya dengan arahan dari pebimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks yang dicantumkan dalam Daftar pustaka di bagian akhir laporan ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2024

Joel Wepriandus Situmorang
J0316201023

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

JOEL WEPRIANDUS SITUMORANG. Analisis Alat Panen Kelapa Sawit “Galah Egrek *Carbon Fiber*” Menggunakan Metode FMEA di PT. Hindoli Cargill Indonesia. Dibimbing oleh UNDANG.

Kelapa sawit adalah tanaman tahunan dengan umur bisa mencapai 25 tahun masa produktif hingga ketinggian pokok yang terus bertambah. Semakin tingginya pokok kelapa sawit juga semakin tingginya juga galah egrek untuk menjangkau buah pada saat pemanenan. Pipa Galah terbuat dari bahan yang kuat, ringan, mudah diperbaiki, tahan lama, dan tidak licin seperti pipa teleskopik bahan *carbon fiber*, tetapi dampak terhadap kegagalan alat masih terus terjadi, khususnya pada alat panen galah egrek *carbon fiber*. Proses identifikasi dan usulan perbaikan dilakukan dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Diagram pareto dan diagram tulang ikan (*fishbone diagram*) digunakan untuk menentukan faktor penyebab terjadinya kerusakan pada alat panen galah egrek *carbon fiber*. Analisis FMEA dilakukan dengan menentukan nilai *risk priority number* (RPN) dari setiap faktor yang menyebabkan kerusakan pada alat panen galah egrek *carbon fiber*. Usulan tindakan perbaikan adalah rekomendasi atau saran yang diberikan untuk mengatasi masalah atau kekurangan yang teridentifikasi.

Kata Kunci : diagram pareto, *fishbone diagram*, kegagalan, perbaikan, RPN

ABSTRACT

JOEL WEPRIANDUS SITUMORANG. Analysis of Oil Palm Harvesting Equipment "Galah Egrek Carbon Fiber" Using FMEA Method at PT. Hindoli Cargill Indonesia. Supervised by UNDANG.

Oil palm is one of the annual crops with a lifespan of up to 25 years, a productive period to an increasing tree height. The higher the oil palm tree, the higher the pole to reach the fruit at the time of harvesting. Galah pipe is made of strong, lightweight, easy to repair, durable, and not slippery like Carbon Fiber telescopic pipe, but the impact on tool failure still continues to occur, especially on carbon fiber pole vaulting equipment. The process of identification and proposed improvements is carried out using the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method. Pareto diagrams and fishbone diagrams are used to determine the factors that cause damage to carbon fiber egrek pole harvesting tools. FMEA analysis is carried out by determining the risk priority number (RPN) value of each factor that causes damage to carbon fiber pole vault harvesting equipment. Proposed corrective actions are recommendations or suggestions made to address identified problems or shortcomings.

Keywords: failure, fishbone diagram, pareto diagram, repair, RPN



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB 2024
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

ANALISIS ALAT PANEN KELAPA SAWIT “GALAH EGREK CARBON FIBER” MENGGUNAKAN METODE FMEA DI PT. HINDOLI CARGILL INDONESIA

JOEL WEPRIANDUS SITUMORANG

Laporan Proyek Akhir
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknologi dan Manajemen Produksi Perkebunan

**TEKNOLOGI DAN MANAJEMEN PRODUKSI PERKEBUNAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Penguji pada ujian Laporan Proyek Akhir: Dr. Ir. Lili Dahliani, M.M., M.Si.

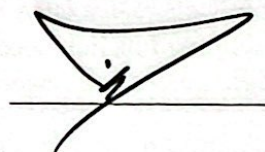
Judul Proyek Akhir : Analisis Alat Panen Kelapa Sawit “ Galah Egrek *Carbon Fiber* ” Menggunakan Metode FMEA di PT. Hindoli Cargill Indonesia.

Nama : Joel Wepriandus Situmorang

NIM : J0316201023

Disetujui Oleh :

Pembimbing:
Dr. Undang, S.P., M.Si



Diketahui Oleh :

Ketua Program Studi:
Ade Astri Muliasari, S.P., M.Si
NPI 201807198703072001



Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP 196607171992031003



Tanggal Ujian: 10 Agustus 2024

Tanggal Lulus :



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir yang berjudul “Analisis Alat Panen Kelapa Sawit “Galah Egrek *Carbon Fiber* ” Menggunakan Metode FMEA di PT. Hindoli Cargill Indonesia.

Terima kasih penulis ucapkan kepada pembimbing bapak Dr. Undang, S.P., M.Si yang telah memberikan banyak arahan dan nasihat selama ini dengan penuh semangat dan penuh kesabaran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada ibu Dr. Ir Lili Dahliani M.M., M.Si. selaku dosen penguji sidang proyek akhir.

Terima kasih penulis sampaikan juga kepada pihak PT Hindoli, bapak Hamzah Arfah selaku mentor dan pembimbing lapangan dan bapak Sugianto selaku Projek Manager yang memberikan arahan, masukan, dan ide yang membangkitkan pola pikir saya.

Terima kasih juga ibu Ade Astri Muliasari, S.P., M.Si selaku Kepala Prodi Teknologi dan Manajemen Produksi Perkebunan juga para dosen dan staf pengajar Program Sarjana Terapan Institut Pertanian Bogor ilmu dan pengetahuan yang telah diberikan kepada penulis.

Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Bapak Parluhutan Situmorang dan Ibu Merriani Hasugian selaku orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan dan doa selama penyusunan proyek akhir. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada tim Rumah asah dan Bengkel Alat serta teman-teman dari Gerakan Mahasiswa Kristen Indonesia, Youth In Sustainability 2022-2023 dan Grup Masok Angin yang telah memberikan semangat dan kontribusinya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir, *Ribak sude*.

Demikian proyek akhir ini disampaikan, penulis berharap semoga proyek akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pihak yang membutuhkannya.

Bogor, Agustus 2024

Joel Wepriandus Situmorang



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Kegiatan	2
1.4 Manfaat Kegiatan	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Pengenalan Komoditas Kelapa Sawit	3
2.2 Klasifikasi Tanaman Kelapa Sawit	3
2.3 Morfologi Kelapa Sawit	3
2.4 Pemanenan Kelapa Sawit	4
2.5 Alat Panen Galah Egrek <i>Carbon Fiber</i>	4
2.6 Metode <i>Failure Modes and Effect Analysis</i> (FMEA)	5
2.7 Langkah-langkah Metode <i>Failure Modes and Effect Analysis</i> (FMEA)	5
2.8 Teori Pareto	7
2.9 Diagram Sebab Akibat (<i>Fishbone diagram</i>)	7
2.10 <i>Quality Control</i> (QC) Alat Panen	7
III METODOLOGI PENELITIAN	8
3.1 Waktu dan Tempat	8
3.2 Alat dan Bahan	8
3.3 Tahap Observasi Lapang	8
3.4 Tahap Identifikasi Jenis <i>Defect</i> Alat Panen Galah Egrek <i>Carbon Fiber</i>	8
3.5 Tahap Identifikasi Faktor Penyebab Kerusakan Alat Panen Galah Egrek <i>Carbon Fiber</i>	8
3.6 Identifikasi Prioritas dengan Metode <i>Failure Modes and Effect Analysis</i> (FMEA)	8
3.7 Perumusan Tindakan Perbaikan	9
IV KONDISI UMUM PERUSAHAAN	10
4.1 Profil Singkat Perusahaan	10
4.2 Letak Administrasi dan Geografis	10
4.3 Keadaan Iklim dan Tanah	11
4.4 Luas Areal Konsesi dan Tata Guna Tanah	11
4.5 Keadaan Tanaman dan Produksi	11
4.6 Struktur Organisasi	12
4.7 Area <i>Quality Control</i> , Bengkel Alat dan Penyimpanan Alat Panen	13
V HASIL DAN PEMBAHASAN	15
5.1 Observasi Lapang	15
5.2 Identifikasi Jenis <i>Defect</i> Alat Panen Galah Egrek <i>Carbon Fiber</i>	17



5.3	Identifikasi Faktor Penyebab Kerusakan Alat Panen Galah Egrek <i>Carbon Fiber</i>	18
5.4	Perhitungan Nilai <i>Risk Priority Number</i> (RPN) dengan Metode <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA)	21
5.5	Perumusan Tidakan Perbaikan	23
VI	SIMPULAN DAN SARAN	33
5.1	Simpulan	33
5.2	Saran	33
	DAFTAR PUSTAKA	34
	LAMPIRAN	36
	RIWAYAT HIDUP	43

DAFTAR TABEL

1	<i>Severity</i> (Tingkat bahaya alat panen)	5
2	<i>Occurrence</i> (Tingkat Kejadian)	6
3	<i>Detection</i> (Tingkat Deteksi)	6
4	Produksi dan produktivitas minyak sawit di Estate Sungai Pelepah	12
5	Jumlah Karyawan Estate Sungai Pelepah	13
6	Peran dan dekripsi pekerjaan	16
7	Jenis defect alat panen galah egrek <i>carbon fiber</i>	17
8	Penilaian <i>Severity</i> (S), <i>Occurrence</i> (O), <i>Detection</i> (D) hasil kuesioner	19
9	Penentuan nilai <i>risk priority number</i> (RPN)	22
10	Analisis FMEA terhadap faktor- faktor penyebab kerusakan	23
11	Faktor penyebab dan tindakan perbaikan	24
12	Usulan Intesitas Kerusakan Visual	26
13	Hasil pengujian menggunakan <i>hydraulic press machine</i>	28
14	Total massa pada <i>pole stick</i> 3 <i>carbon fiber</i>	29
15	Perhitungan kecepatan jatuhnya alat panen galah egrek <i>carbon fiber</i>	30

DAFTAR GAMBAR

1	Komponen galah egrek <i>carbon fiber</i>	4
2	Diagram alir prosedur penelitian	9
3	Peta Estate Sungai Pelepah	11
4	Area <i>quality control</i> , bengkel alat dan penyimpanan alat panen	14
5	Analisis <i>defect pole</i> egrek <i>carbon fiber</i>	17
6	<i>Fishbone</i> faktor penyebab terjadinya kerusakan pada alat panen galah egrek <i>carbon fiber</i>	18
7	Diagram pareto faktor penyebab dari nilai RPN	23
8	Endoskopi kamera	24
9	Langkah kerja pembuatan gagang endoskopi kamera	25
10	Pembuatan gagang endoskopi kamera	25
11	Hasil tangkapan gambar inspeksi bagian dalam galah egrek <i>carbon fiber</i>	26
12	Kerusakan visual berdasarkan usulan intesitas kerusakan	27
13	Pengujian galah egrek <i>carbon fiber</i> menggunakan <i>hydraulic press machine</i>	27
14	Skema eksperimen momentum	28
15	Ketinggian alat panen dari ujung hingga permukaan	29
16	Ilustrasi jatuhnya alat panen galah egrek	30

DAFTAR LAMPIRAN

1	Data tren patah dan retak pada galah egrek <i>carbon fiber</i> Estate Sungai Pelepah	37
2	Panduan pertanyaan wawancara	37
3	Contoh <i>form</i> kuesioner berdasarkan indikator, responden, dan penilaian	38
4	Struktur Organisasi	41
5	Data Curah Hujan Estate Sungai Pelepah	42