



**PAPER – OPEN ACCESS**

## Identifikasi Faktor Penyebab Cacat Kernel pada Kernel Bunker Menggunakan Metode Fault Tree Analysis di PT. XYZ

Author : Akbar Gading Alfadli Harahap dan Devin Devin  
DOI : 10.32734/ee.v7i1.2288  
Electronic ISSN : 2654-704X  
Print ISSN : 2654-7031

*Volume 7 Issue 1 – 2024 TALENTA Conference Series: Energy and Engineering (EE)*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



# Identifikasi Faktor Penyebab Cacat Kernel pada Kernel Bunker Menggunakan Metode Fault Tree Analysis di PT. XYZ

Akbar Gading Alfadli Harahap\*, Devin Devin

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Jl. Dr. Mansyur, Medan, Indonesia

akbargading2003@gmail.com, devzpro14@gmail.com

## Abstrak

PT. XYZ merupakan perusahaan multinasional yang bermitra dengan salah satu perusahaan perkebunan di Indonesia yang memproduksi crude palm oil dan inti sawit dengan kapasitas produksi hingga 70 ton/jam. Produksi inti sawit dimulai dari depericarper dalam bentuk biji sawit, kemudian dilanjutkan ke nut grading sebelum akhirnya masuk ke ripple mill untuk dipisahkan antara cangkang dan inti sawit. Pemisahan cangkang dan inti sawit dilakukan dengan cara basah dan kering, yang masing-masing menggunakan hydrocyclone dan LTDS untuk kedua metode tersebut. Setelah dipisahkan dari cangkang, inti sawit akan disimpan di bunker kernel. Setelah dilakukan penelitian, inti sawit mengalami pembusukan dan membentuk bongkahan besar karena kelembapan yang tinggi di dalam bunker. Persentase maksimum kerugian dalam proses produksi ini adalah 1%, sedangkan cacatnya sendiri sekitar 3% dari produk akhir yang cukup merugikan perusahaan. Setiap faktor dari manusia, mesin, material, metode akan dianalisa dengan diagram sebab akibat sebelum akhirnya semua faktor.

Kata Kunci: Fault Tree Analysis; Kelapa Sawit; Quality Control; Bunker

## Abstract

PT. XYZ is a multinational company that have partnership with one of Indonesia plantation company that produce crude palm oil and palm kernel with the production capacity up to 70 tons/hour. Production of palm kernel start from depericarper in the form of palm nut, then move to nut grading before finally get into ripple mill to be separated between shells and palm kernels. Separating shells and palm kernel using wet and dry, which using hydrocyclone and LTDS for both methods respectively. After being separated with the shells, palm kernels will be stored in kernel bunker. After the research, palm kernel got rotten and formed a big chunk of palm kernel because of high humidity inside the bunker. The maximum percentage of losses in this production process is 1%, while the defects itself around 3% of the final product which is costly enough for the company. Every factor from man, machine, material, method will be analyzed by diagram sebab akibat before finally all the factors will be combined using Fault Tree Analysis. This paper aim to find solution and suggestion for this palm kernel defect's problem from every aspects of production and to minimize number of losses in production of palm kernel.

Keywords: Fault Tree Analysis; Palm Oil; Quality Control; Bunker

## 1. Pendahuluan

PT. XYZ merupakan perusahaan multinasional yang bekerjasama dengan salah satu perusahaan perkebunan di Indonesia dengan hasil produksi *crude palm oil* mentah dan inti sawit kapasitas hingga 70 ton/jam. Di era industri seperti sekarang ini, setiap produk harus melewati proses pengendalian kualitas untuk memastikan standarnya selalu tinggi [1]. Kualitas adalah istilah yang digunakan untuk memberikan gambaran tentang produk atau jasa. Pengendalian kualitas merupakan alat kelola dengan tujuan menjaga, mengevaluasi, dan mempertahankan kualitas produk dengan mengurangi produk cacat yang akan memberikan kepuasan kepada pelanggan. Dari hasil analisis di perusahaan, penulis menemukan adanya kecacatan pada produk inti sawit. Buah yang dilepaskan dari daging serta tempurungnya menghasilkan minyak dari biji kelapa sawit adalah inti sawit. Keluaran olahannya telah dipecah menjadi cangkang digunakan untuk bahan bakar ketel uap, pengeras jalan, arang, dan inti diolah kembali sebagai *palm kernel oil* [2].

Beberapa hal yang sering terjadi adalah kecaatan terhadap inti sawit. Inti sawit menjadi busuk dan membentuk bongkahan besar karena kelembaban yang tinggi di dalam *bunker*, persentase losses maksimum pada proses produksi cangkang sawit ini adalah 1%, sedangkan persentase cacat sekitar 3%. Oleh karena itu, pengendalian kualitas diperlukan untuk menjamin peningkatan jumlah produk yang berkualitas dengan menggunakan pendekatan teknik dan manajemen untuk mengukur karakteristik, spesifikasi, dan persyaratan kualitas lainnya [3].

Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi jumlah produk cacat dan pengendalian kualitas yang diterapkan oleh PT. XYZ menggunakan metode *Fault Tree Analysis*. Setelah mengetahui semua faktor penyebabnya, maka akan didapatkan solusi dan usulan untuk mengurangi jumlah cacat produksi.

## 2. Metode

### 2.1. Metodologi Penelitian

Penelitian di PT. XYZ bulan Juni hingga Juli 2023 di bagian produksi inti sawit. Penelitian menggunakan data primer diperoleh secara visual dan wawancara dengan supervisor sekitar perusahaan, *quality assistant*, operator mesin, dan *maintenance assistant*.

Data yang diperoleh akan dianalisis untuk membentuk suatu permasalahan menggunakan diagram sebab akibat menggunakan 4 faktor, yaitu *man*, *machine*, *material*, *method*. Setelah itu, semua faktor tersebut akan dianalisa menggunakan *Fault Tree Analysis* untuk mengidentifikasi faktor utama penyebab terjadinya kecacatan pada proses produksi dan penyimpanan di dalam kernel *bunker*. Dengan membentuk ini, solusi dan saran akan ditemukan.

### 2.2. Diagram sebab akibat

Diagram sebab akibat mengilustrasikan sebab dan akibat masalah. Masalah utama dalam *fishbone* akan dibuat pada tulang utama dengan setiap cabangnya mewakili faktor penyebab masalah tersebut [4].

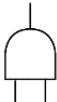
Diagram sebab akibat memberikan beberapa manfaat yaitu: memaksimalkan penggunaan sumber daya, mengurangi biaya, menghilangkan cacat pada produk, sebagai standar produksi, dan dapat menggunakan sistem nyata untuk memperbaiki masalah [5].

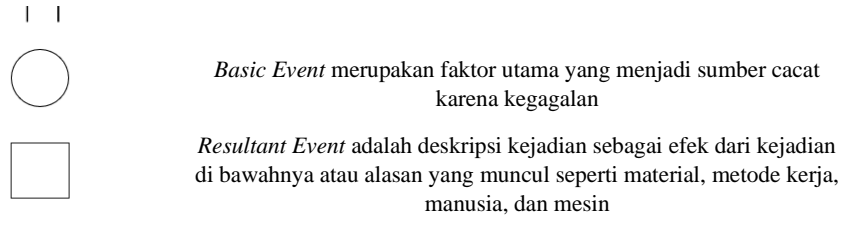
### 2.3. Fault Tree Analysis (FTA)

*Fault Tree Analysis* (FTA) sebuah analisis deduktif menemukan masalah dengan cara menggambar alternatif-alternatif yang akan terjadi ke dalam sebuah blok diagram struktural. Langkah pertama dari FTA adalah identifikasi mode kegagalan tingkat atas dalam sistem. Sebuah *fault tree* menggambarkan kondisi bagian dalam sistem dan hubungan antara *basic event* dan *top event*, dimana kaitan tersebut akan direpresentasikan *logical gate* [6].

Pada tabel di bawah ini, terdapat beberapa lambang yang digunakan dalam *Fault Tree Analysis* [7].

Tabel 1. Lambang dan Penjelasan pada Fault Tree Analysis.

Lambang	Keterangan
	<i>And Gate</i> di mana peristiwa keluaran terjadi jika semua peristiwa masukan terjadi secara bersamaan
	<i>OR Gate</i> di mana peristiwa keluaran terjadi jika setidaknya satu peristiwa masukan terjadi



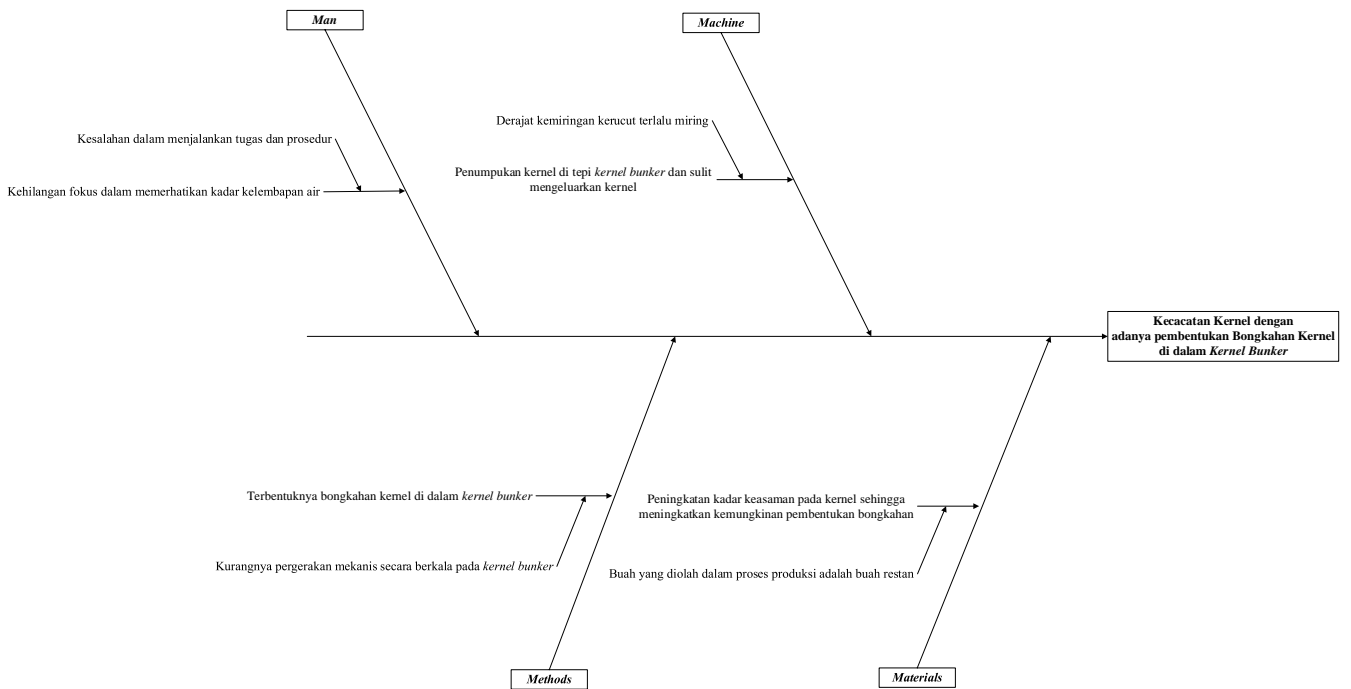
### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Identifikasi Produk Cacat

Di PT. XYZ, terdapat kecacatan pada *bunker* kernel dimana inti sawit membentuk bongkahan yang besar karena kelembapan yang tinggi di dalam *bunker*. Setelah dilakukan penelitian, menurut standar perusahaan, persentase maksimum *losses* pada produksi hanya sebesar 1%, sedangkan *losses* pada *bunker* itu sendiri sekitar 3% dari total produksi. 4 faktor utama akan dianalisa dengan menggunakan diagram sebab akibat dengan manusia, mesin, material, dan metode sebagai faktor utama.

#### 3.2. Identifikasi Faktor Utama Penyebab Cacat

Identifikasi akan menggunakan diagram sebab akibat untuk menganalisa sebab dan akibat dari 4 faktor utama, yaitu manusia, mesin, material, metode. *Diagram fishbone* akan ditunjukkan pada Gambar 1.

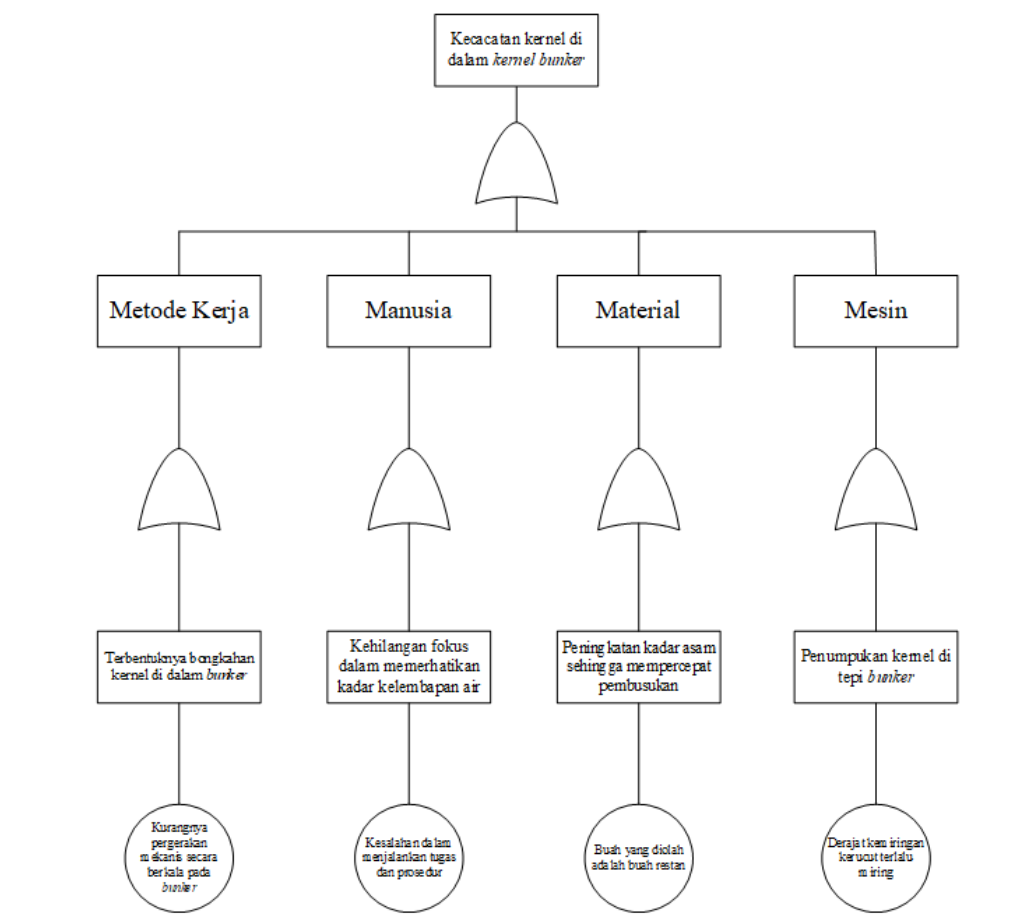


Gambar 1. Diagram sebab akibat untuk Kernel Cacat

#### 3.3. Fault Tree Analysis (FTA)

*Fault Tree Analysis* (FTA) dari permasalahan di PT. XYZ dapat dilihat pada Gambar 2. Berdasarkan *Fault Tree Analysis*, penulis menemukan isu dan masalah utama pada kernel *bunker* yaitu:

- Kurangnya pergerakan mekanik yang menyebabkan penumpukan bongkahan kernel.
- Kurangnya kontrol operator terhadap kelembaban air yang menyebabkan kesalahan dalam mengontrol produksi
- Meningkatnya asam lemak bebas yang disebabkan oleh sisa buah
- Tingkat kemiringan *bunker* kernel yang menyebabkan penumpukan kernel di sisi *bunker* dan sangat sulit untuk mengeluarkannya



Gambar 2. Fault Tree Analysis untuk Furnitur Cacat

### 3.4. Solusi untuk Perusahaan

Berdasarkan *Fault Tree Analysis*, penulis menemukan masalah utama. Solusi kepada perusahaan adalah menambahkan gerakan mekanis di dalam kernel *bunker* untuk memastikan tidak ada lagi penumpukan kernel di sisi kernel *bunker*. Dari sisi operator, komposisi air harus selalu dikontrol untuk memastikan tidak ada potensi terbentuknya bongkahan dan mengurangi produk yang dihasilkan dan bercampur dengan sisa buah. Sisa air dalam *bunker* dapat menyebabkan terjadinya pembusukan sehingga akan terbentuk *chunks* atau bongkahan terhadap produk *kernel* sawit. Solusi lainnya adalah dengan mengurangi kemiringan kernel *bunker* untuk meminimalisir penumpukan kernel di sisi *bunker*. Dengan semua solusi ini, perusahaan harus menerapkan setidaknya satu dari solusi ini untuk meningkatkan produktivitas dan mengurangi cacat pada produk.

#### 4. Kesimpulan

Salah satu cacat yang sering terjadi di PT. XYZ adalah kernel busuk pada kernel *bunker*. Analisis potensi kegagalan dengan *Fault Tree Analysis* (FTA) untuk mengidentifikasi setiap faktor penyebab *defect* dan tindakan yang direkomendasikan untuk mengatasi masalah ini. Terdapat 4 faktor utama berdasarkan FTA menyebabkan cacat, yaitu manusia, mesin, material, dan metode. Setelah itu, ada beberapa alternatif solusi yang dapat dilakukan, salah satunya adalah dengan mengontrol kelembaban di dalam bunker kernel oleh operator. Dengan adanya solusi ini, diharapkan perusahaan dapat menerapkannya dan dapat meningkatkan kualitas dan produktivitas produknya.

#### Ucapan Terima Kasih

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penulisan makalah ini mulai dari awal penelitian dan magang hingga evaluasi makalah

#### Referensi

- [1] Hani Sirine and Elisabeth Penti Kurniawati, "Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo)" *Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*, pp. 256 (2017).
- [2] Fitriadi, Muzakir, and Nova Ferika, "Perencanaan Pengendalian Kecacatan Kernel dengan Metode *Statistical Quality Control* (SQC) di PT. Fajar Baizury and Brother", *Jurnal Teknik Industri*, pp. 2 (2018)
- [3] Ratnadi, and Erlan Suprianto, "Pengendalian Kualitas Produksi Menggunakan Alat Bantu Statistik (Seven Tools) dalam Upaya Menekan Kerusakan Produk", *INDEPT 6*, pp. 12 (2016)
- [4] Djamal, Nugrahen, & Rifki Azizi. Identifikasi dan Rencana Perbaikan Penyebab Delay Produksi Melting Proses dengan Konsep Fault Tree Analysis (FTA) di PT. XYZ. Vol 1. No. 1 (2015)
- [5] Dian Anggraini, Shanty Kusuma Dewi, and Tomy Eko Saputro, "Aplikasi Metode Taguchi untuk Menurunkan Tingkat Kecacatan pada Produk Paving", *Jurnal Teknik Industri*, pp. 3 (2015).
- [6] Richma Yulinda Hanif, Hendang Setyo Rukmi, Susy Susanti, "Perbaikan Kualitas Produk Keraton Luxury di PT. X dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA)", *Jurnal Online Institut Teknologi Nusantara*, pp. 138 (2015).
- [7] Muhammad Bob Anthony, "Analisis Penyebab Kerusakan Hot Rooler Table dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)" *Jurnal Intech Teknik Industri Serang Raya*, pp. 2 (2016).