

# ARTIKEL\_Andreas Tedy S.pdf

*by*

---

**Submission date:** 25-Aug-2023 08:42PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2151166193

**File name:** ARTIKEL\_Andreas Tedy S.pdf (846.7K)

**Word count:** 2697

**Character count:** 15860

## Analisis Penyebab Kerusakan Mesin Pada Stasiun Gilingan Menggunakan Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Dan Fault Tree Analysis (FTA)

### Analysis of Causes of Machine Damage at Mill Stations Using Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) and Fault Tree Analysis (FTA)

Andreas Tedy Setiawan<sup>1)</sup>, Indah Apriliana Sari Wulandari, ST., MT<sup>\*,2)</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

<sup>2)</sup> Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

\* Email Penulis Korespondensi: [191020700122@umsida.ac.id](mailto:191020700122@umsida.ac.id)

**Abstract.** PT. PG Candi Baru is a state-owned company that produces national sugar. This company produces sugar during one period of the year. Where the station experiences a breakdown. To meet the production target, the machine must work for 24 hours straight and always be in good condition. The purpose of this study is to identify the most dominant damage to the machine at the mill station and find out the cause of the damage and provide recommendations for improvements related to the damage that has occurred. The FMEA method is used to determine the highest RPN value related to various damages that have occurred. The FTA method is used to identify the dominant cause of the damage which is obtained from the highest RPN value and then processed using the FTA diagram. The results of this study found 3 The most dominant damage from the IMC II Mill and IMC I Mill machines experienced jump chain damage. IMC II experienced damage to the off chain from the sprockets. contained in the IMC I Mill component with a total RPN value of 576, IMC II of 576, and IMC II Mill of 567. The proposed improvement is to replace a new chain and carry out periodic checks

**Keywords** - Milling Station, Machine Damage, FMEA, FTA

**Abstrak.** PT. PG Candi Baru merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara yang memproduksi gula nasional. Perusahaan ini memproduksi gula selama satu periode dalam setahun. Dimana pada mesin stasiun gilingan mengalami kerusakan pada mesin IMC yang sering mengalami keusakan rantai lepas yang mengakibatkan dapat terjadinya breakdown dan tidak dapat memenuhi target produksi. Untuk memenuhi target produksi, mesin harus bekerja selama 24 jam penuh dan selalu dalam kondisi yang baik. Maka dari itu tujuan dari penelitian ini untuk mengidentifikasi penyebab-penyebab kerusakan yang terjadi serta, mengidentifikasi kerusakan yang paling dominan pada mesin di stasiun gilingan, dan dapat memberikan usulan perbaikan terkait kerusakan yang terjadi. maka penelitian ini menggunakan metode FMEA yang memiliki kelebihan yaitu memberikan evaluasi dan masukan dalam memperbaiki sistem dan metode FTA memiliki kelebihan dapat menemukan inti permasalahan yang tidak diinginkan. Metode FMEA digunakan untuk mengetahui nilai RPN tertinggi terkait berbagai kerusakan yang terjadi. Metode FTA digunakan untuk mengidentifikasi penyebab kerusakan yang dominan yang didapatkan dari nilai RPN tertinggi kemudian diolah menggunakan diagram FTA. Hasil dari penelitian ini didapatkan 3 Kerusakan yang paling dominan dari mesin IMC II Gilingan dan IMC I Gilingan mengalami kerusakan rantai loncat. IMC II mengalami kerusakan pada rantai lepas dari sprocket. terdapat pada komponen IMC I Gilingan dengan total nilai RPN sebesar 576, IMC II sebesar 576, dan IMC II Gilingan sebesar 567. Usulan perbaikan yaitu dengan mengganti rantai yang baru dan melakukan pengecekan secara berkala.

**Kata Kunci** - Stasiun Giling, Kerusakan Mesin, FMEA, FTA

## I. PENDAHULUAN

PT. PG Candi Baru memulai produksi gula dari bahan baku tebu yang diubah menjadi gula dengan bantuan mesin-mesin yang ada di stasiun gilingan yang berjalan selama full time hingga proses mengentalkan nira sebelum pengolahan lebih lanjut dan mengurangi kadar air. Proses penggilingan merupakan alat pengiling tebu yang bertujuan untuk mendapatkan sari yang ada di dalam tebu sebanyak-banyaknya. Mengekstrak air nira dari ampas tebu dan langsung menimbang sari mentah yang didapatkan sebelum masuk proses permunian. Pada tahap ini diharapkan menghasilkan sari tebu mentah sebanyak mungkin dan ampas yang seminimal mungkin. Kegagalan mesin pada stasiun gilingan bisa saja terjadi karena banyaknya mesin yang beroperasi secara bersamaan dan *over speed* mengakibatkan *trouble* dan kerusakan yang tidak terduga yang bisa membuat berhentinya operasi giling. Mesin yang ada di stasiun gilingan akan dipantau oleh staff atau karyawan yang bertugas berdasarkan *jobdisk* masing – masing. Antara staff satu dengan lain yang saling berkoordinasi untuk mengawasi dan melakukan pengecekan mesin dan hal tersebut akan dilaporkan kepada mandor. Saat pengecekan atau perbaikan mesin – mesin yang *trouble* para staff menggunakan pelindung diri yaitu kaca mata, helm, sarung tangan, hal tersebut dilakukan

untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan saat bekerja seperti mata yang sakit akibat masuknya kotoran kecil, seperti krikil atau debu.

Pada penelitian sebelumnya penelitian yang telah dilakukan terkait dengan analisis penyebab kerusakan mesin dengan menggunakan metode FMEA dan FTA. Pada penelitian sebelumnya menggunakan metode FMEA dan FTA untuk dilakukan pengendalian untuk menganalisis penyebab produk *off grade* serta mengusulkan perbaikan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan terdapat 3 jenis produk *off grade* diantaranya adalah *Low Brightness, Dirt Count, dan Viscositas* [1].

karenanya itu, dilakukannya penelitian ini bertujuan adanya mengidentifikasi kerusakan yang paling dominan pada mesin di stasiun gilingan, menentukan besarnya resiko kegagalan tiap komponen dan mengetahui penyebabnya dan menemukan usulan perbaikan yang tepat.

## II. METODE

Pada penelitian ini menggunakan metode FMEA dan FTA guna untuk mengetahui permasalahan penyebab kerusakan mesin pada stasiun gilingan dan memberikan usulan perbaikan kepada perusahaan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan deskriptif untuk memperoleh data terkait analisis menggunakan metode FMEA dan FTA. Data diperoleh melalui data primer dan sekunder. Data sekunder digunakan untuk mendukung data dalam penelitian ini. Meskipun informasi primer diperoleh selama observasi.

FMEA merupakan suatu teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mencegah kesalahan atau cacat pada suatu produk agar produk tersebut memenuhi standar yang diinginkan perusahaan. [2].

FMEA yaitu teknik sistematis dan dapat dipergunakan saat untuk mengidentifikasi dan mencegah mode kegagalan yang diperbolehkan. Dengan FMEA, sumber dan faktor masalah kualitas diidentifikasi, terutama ketika menerapkan FMEA, alat dan metode yang bermanfaat dapat diakses. Pendekatan perangkat keras mempertimbangkan kegagalan perangkat, sedangkan untuk kapasitas dipergunakan saat bingkai perangkat tidak bisa dipisahkan secara unik [3].

FMEA adalah suatu metode untuk membuat suatu proses produksi dapat diandalkan dan aman dengan mengidentifikasi setiap kesalahan yang terjadi. Tujuan penggunaan FMEA adalah untuk menentukan tindakan perbaikan dan meminimalkan risiko yang ada, terutama yang mempunyai prioritas paling tinggi. Risiko primer dapat diidentifikasi dengan menentukan nilai RPN [4].

RPN merupakan gabungan dari tiga variabel meliputi *severity (S), Occurrence (O) dan Detection (D)*. Skor RPN ditentukan dengan menggunakan nilai kuantitatif. Tingkat keparahan risiko dinyatakan oleh tingkat *severity (S)*, yang merupakan cara awal bahaya adalah titik kerja kerangka kerja. Frekuensi kejadian ditunjukkan dalam *Occurrence (O)*, yaitu banyaknya efek gangguan yang terjadi pada bagian-bagian yang menyebabkan kejanggalkan, atau yang dapat disebut sebagai kemungkinan terjadinya deteriorasi. Kecepatan deteksi yang ditunjukkan pada *Detection (D)* adalah cara gangguan dapat dideteksi terlebih dahulu atau sesaat sebelum kejadian [6].

Saat menghitung nilai RPN, harus memerlukan hasil kuesioner tingkat keparahan, kejadian, deteksi dengan rumus perhitungan :

$$RPN = S \times O \times D$$

Sumber [5].

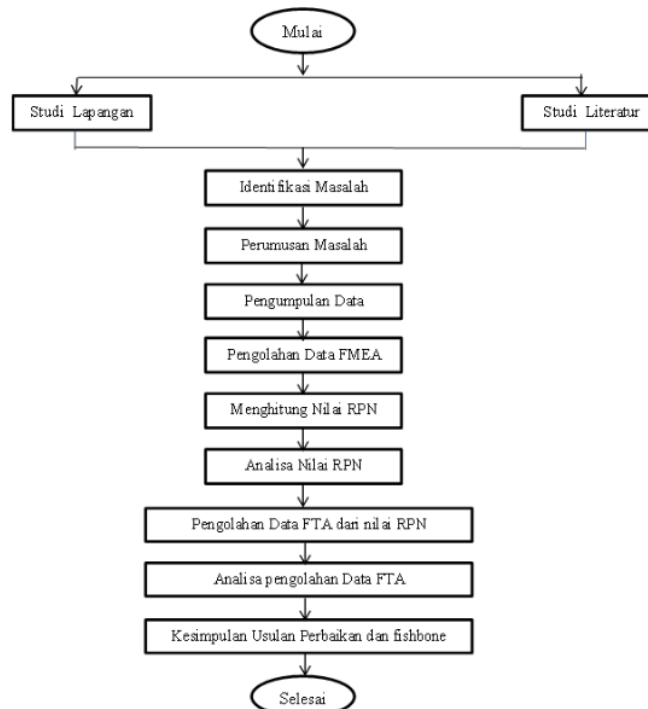
FTA adalah analisis pohon kesalahan mudah dan disebut teknik analisis. Pohon kesalahan ialah bentuk grafis dan berisi kombinasi kesalahan paralel atau pilot yang mengarah pada terjadinya peristiwa yang tidak diinginkan yang telah ditentukan sebelumnya, atau juga dapat diartikan sebagai gambar koneksi logis dari peristiwa kontrol dasar [7]

FTA adalah sesuatu bermodel pola grafis dari cabang satu ke cabang lain dalam sebuah sistem yang bisa untuk menuntun kepada sesuatu yang bisa saja berkemungkinan dapat terjadinya kegagalan atau *problem* yang tidak diharapkan. [8]

*Fishbone* merupakan kombinasi garis atau simbol yang merujuk ke sebab dan akibat. arah kanan diagram ini menunjukkan dampak dan permasalahan yang terjadi, sedangkan garis atau cabang tulang ikan menunjukkan sebab-sebab yang dikelompokkan ke dalam beberapa kelompok seperti faktor manusia, material, mesin, metode, dan lingkungan [9].

Diagram *fishbone* adalah salah satu metode atau alat peningkatan kualitas. Seringkali diagram disebut juga diagram sebab dan akibat atau diagram sebab-akibat. Diagram ini memberitahu akibat atau dari suatu masalah yang jadi karena berbagai sebab. Efek atau hasilnya ditulis sebagai moncong. Jika buntut ikan penuh dengan penyebab sesuai dengan adanya pendekatan masalahnya diagram sebab akibat menunjukkan antara masalah yang terjadi dan dipengaruhi oleh kemungkinan penyebab dan faktor yang terdiri dari manusia, bahan baku, mesin, metode [10].

Berikut Diagram alir penelitian:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Pengumpulan Data

Pada pengumpulan data diketahui bahwa ada beberapa komponen yang mengalami kerusakan dan dengan lamanya waktu yang mengakibatkan terjadinya break down dapat diketahui tabel dibawah :

Tabel 1. data Kerusakan Mesin

Komponen	Tanggal	Waktu (Jam)
IMC ( <i>intermediate carrier</i> )	9/8/22	0,14
Turbin Coppus	29/8/22	1,28
Turbin gilingan no.4	3/9/22	0,43
IMC ( <i>intermediate carrier</i> ) II gilingan	5/9/22	0,98
IMC ( <i>intermediate carrier</i> ) I gilingan	6/9/22	0,99
IMC II	14/9/22	0,65
Fibrizer	23/9/22	0,64
Cane cutter	1/10/22	2,00
Fibrizer	2/11/22	2,41

Bedasarkan tabel di atas diketahui bahwa komponen mesin di stasiun gilingan mengalami kerusakan dalam 1 priode pengilangan masa gilingnya selama 6 bulan dan proses produksinya selama 24jam atau *full time* beberapa komponen mesin rusak yang mengakibatkan terjadinya breakdown yaitu terdiri pada komponen IMC yang

mengalami kerusakan sebanyak 4kali dengan waktu kerusakan 0,14,0,98,0,99, dan 0,65. Pada komponen *Turbin coppus* mengalami kerusakan sebanyak 2 kali dengan waktu kerusakan 1,28 dan 0,43. Pada komponen *Fibrizer* mengalami kerusakan selama 2 kali dengan waktu kerusakan 2,00 dan 2,41. Pada kerusakan *Cane Cutter* mengalami kerusakan 1 kali dengan waktu 2.00. Kerusakan tersebut dapat mengakibatkan menghambatnya proses produksi dan kerugian pada perusahaan dikarenakan dapat tidak memenuhi target produksi gula.

## B.PENGOLAHAN DATA

### 1. FMEA

Dengan metode FMEA maka akan didapatkan adanya kerusakan, akibat dari kerusakan, penyebab kegagalan dari mesin di stasiun gilingan dan kemudian akan ditentukan nilai angka *Severity*, *Occurance*, *Detection* untuk menghasilkan nilai (RPN) stasiun gilingan di ketahui pada tabel dibawah ini :

**Tabel 2. FMEA**

Komponen	Jenis Kerusakan	Penyebab Kerusakan	Akibat Kerusakan	S	O	D	RPN
IMC ( <i>inter medeat carrier</i> )	IMC I Trip	Kabel <i>limit swith</i> IMC I ngefong	Berhenti giling	9	7	8	504
<i>Turbin Coppus</i>	<i>Turbin coppus over speed</i>	Baut setelan <i>over speed</i> trip berubah	Berhenti giling	9	7	8	504
<i>Turbin Gilingan No.4</i>	<i>Turbin gilingan no.4 over speed</i>	Baut setelan <i>over speed</i> trip berubah	Berhenti giling	8	7	7	392
IMC II Gilingan	Rantai IMC II loncat	Rantai IMC II kendor sisi timur Plat	Berhenti giling	9	9	7	567
IMC I Gilingan	Rantai IMC I loncat	penekan rantai IMC I sisi timur aus	Berhenti giling	9	8	8	576
IMC II	Rantai IMC II lepas dari <i>sppocket</i>	Rantai kendor	Berhenti giling	8	9	8	576
<i>Fibrizer</i>	Tebu njubel di <i>fibrizer</i>	Tebu terlalu tebal masuk <i>fibrizer</i>	Berhenti giling	9	7	8	504
<i>Cane Cutter</i>	Pisau <i>cane cutter putus</i>	Baut pisau <i>cane cutter</i> putus	Berhenti giling	8	8	5	320
<i>Fibrizer</i>	<i>Hammer fribizer</i> lepas	Kelelahan material atau aus	Berhenti giling	8	7	7	392

Berdasarkan tabel di atas didapatkan hasil nilai kritis RPN maka diperoleh 3 risiko kritis dari beberapa orang dibidangnya stasiun gilingan yaitu :

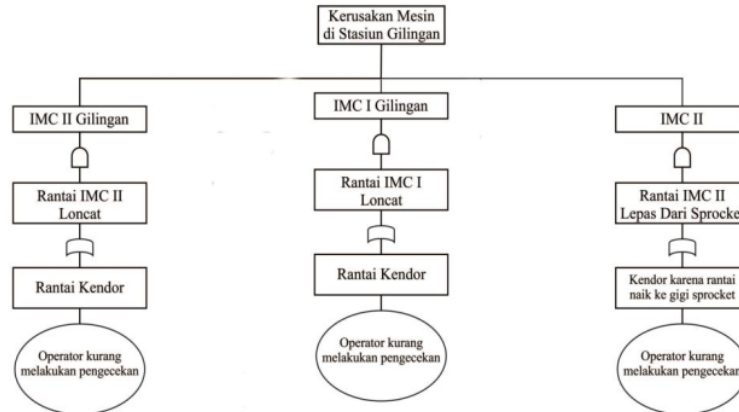
- Yisman Basuki sebagai Kasie gilingan
- Sigit Wibisono sebagai Asisten Masinir gilingan
- Defri Ridlo Illahi sebagai karywan gilingan

d) Supardi sebagai karyawan gilingan

Setelah didapatkan hasil responden yang didapatkan yaitu terdapat pada komponen IMC I Gilingan dengan total nilai RPN sebesar 576, IMC II sebesar 576, dan IMC II Gilingan sebesar 567. Nilai kritis RPN didapatkan dari total nilai  $S \times O \times D$ . Sehingga komponen dengan nilai RPN tertinggi akar penyebab, kemudian diidentifikasi menggunakan metode FTA

## 2. FTA

analisa jenis kerusakan komponen mesin pada stasiun gilingan menggunakan metode FTA dengan tujuan untuk mengetahui apa saja yang menyebabkan faktor-faktor terjadinya jenis kerusakan tersebut. Berikut adalah gambar FTA (Fault Tree Analysis) dari 3 kerusakan yang paling dominan:



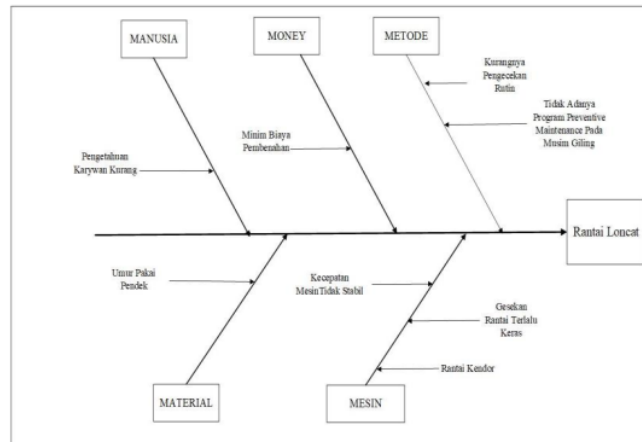
**Gambar 2.** hasil kerusakan pada stasiun gilingan

Diketahui bahwa kerusakan pada komponen IMC II Gilingan permasalahannya rantai IMC I Loncat disebabkan karena rantai kendor karena operator tidak melakukan pengecekan, IMC II disebabkan karena rantai IMC II lepas dari Sprocket karena operator kurang melakukan pengecekan

## 3. Analisa dan hasil pembahasan

Bedasarkan hasil penelitian yang dilakukan menggunakan metode FMEA didapatkan hasil nilai RPN tertinggi sebesar 576 yang terdapat kerusakan pada mesin di stasiun gilingan yaitu IMC II Gilingan permasalahannya rantai IMC II loncat di sebabkan Rantai kendor dan IMC II disebabkan karena rantai IMC II lepas dari *Sprocket* karena operator kurang melakukan pengecekan. Dan RPN terendah 320 yang terdapat kerusakan pada mesin distasiun gilingan yaitu *Cane Cutter* permasalahannya Pisau *cane cutter* putus disebabkan Baut pisau *cane cutter* putus

Bedasarkan hasil menggunakan metode FTA 3 kerusakan yang paling dominan ialah pada komponen IMC II Gilingan permasalahannya rantai IMC II Loncat disebabkan karena rantai kendor karena operator tidak melakukan pengecekan, IMC II disebabkan karena rantai IMC II lepas dari *Sprocket* karena operator kurang melakukan pengecekan, IMC I gilingan permasalahannya Rantai IMC I loncat disebabkan rantai kendor karena operator kurang melakukan pengecekan.



#### IV.KESIMPULAN

Bedasarkan penelitian yang dilakukan pada mesin di stasiun gilingan menggunakan metode FMEA dan FTA terdapat kerusakan yang paling dominan ialah terdapat pada mesin IMC II Gilingan dengan nilai RPN yaitu 576, dan IMC I Gilingan dengan RPN 576 mengalami kerusakan rantai yang loncat, dan IMC II mengalami kerusakan pada rantai lepas dari sprocket dengan nilai RPN 567. Maka dari itu yang dapat diberikan usulan dari permasalahan diatas ialah : Merencanakan perbaikan hendaknya dilaksanakan dengan sebaik-baiknya demi produktifitas mesin, Melakukan pengecekan mesin secara berkala, Perusahaan perlu memberikan pemahaman kepada karyawan untuk lebih meningkatkan efektivitas mesin dengan cara memperbaiki kinerja tim pada unit kerja dan mengganti komponen dengan baru dan memiliki material yang lebih bagus dibanding sebelumnya [11].

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini jauh dari kata sempurna dan tidak bisa berjalannya dengan baik adanya batuan dari semua pihak. karena itu, ucapkan terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan PT.PG CANDI BARU sebagai tempat pengamatan penelitian.

#### REFERENSI

- [1] Zaharuddin. (2022). Analisis Penyebab Repulping Dengan Metode Failure Mode And Effect Analysis ( FMEA ) Dan Fault Tree ( FTA ) Pada Departemen Fiberline Di PT . Toba Pulp Lestari , TBK Produksi . 5035, 258–264.
- [2] Ardiansyah, N., & Wahyuni, H. C. (2018). Analisis Kualitas Produk Dengan Menggunakan Metode FMEA dan Fault Tree Analisis (FTA) Di Exotic UKM Intako. PROZIMA (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering), 2(2), 58–63. <https://doi.org/10.21070/prozima.v2i2.2200>
- [3] Suryaningrat, I. B., Febriyanti, W., & Amilia, W. (2019). Identifikasi Risiko Pada Okra Menggunakan Failure Mode and Effect Analysis (Fmea) Di Pt. Mitratani Dua Tujuh Di Kabupaten Jember. Jurnal Agroteknologi, 13(01), 25. <https://doi.org/10.19184/j-agt.v13i01>
- [4] Ngesti, R. S. U., Nur, R. R., & Muhammad, A. N. (2021). Penerapan Metode Statistical Proses Control (Spc) Dan Failure Mode Andeffect Analysis (Fmea) Terhadap Pengendalian Kualitas Produk. Jurnal Ilmiah Cendekia Akuntansi, 84–95
- [5] Romadhoni, M. I., Andesta, D., & Hidayat, H. (2022). Identifikasi Kecacatan Produk Kerangka Bangunan Di Pt. Ravana Jaya Menggunakan Metode Fmea Dan Fta. Journal of Industrial Engineering and Operation Management, 5(2), 236–247. <https://doi.org/10.31602/jieom.v5i2>
- [6] Ansyah, N. A., & Sulistiyowati, W. (2022). Analysis of Quality Control of Shrimp Crop Products with Seven Tools and FMEA Methods (Case Study : UD. Djaya Bersama). Procedia of Engineering and Life Science, 2(2). <https://doi.org/10.21070/pels.v2i2.1303>

- [7] Muchsinin, M. Y., & Sulistiyowati, W. (2023). Quality Control Analysis To Reduce Product Defects With The Lean Six Sigma Method And Fault Tree Analysis. *Procedia of Engineering and Life Science*, 3. <https://doi.org/10.21070/pels.v3i0.1323>
- [8] Indori, P., Industri, J. T., Teknik, F., & Malikussaleh, U. (2020). ANALISIS KESEHATAN DAN KECELAKAAN KERJA DENGAN METODE FAULT TREE ANALYSIS ( FTA ) PADA AREA STASIUN PENGUMPUL DI PT PERTAMINA EP ASSET 1 RANTAU FIELD. 9(2)
- [9] Eviyanti, N. (2021). Analisis Fishbone Diagram Untuk Mengevaluasi Pembuatan Peralatan Aluminium Studi Kasus Pada Sp Aluminium Yogyakarta. *JAAKFE UNTAN (Jurnal Audit Dan Akuntansi Fakultas Ekonomi Universitas Tanjungpura)*, 10(1), 10. <https://doi.org/10.26418/jaakfe.v10i1>
- [10] Ahadya Silka Fajaranie, & Khairi, A. N. (2022). Pengamatan Cacat Kemasan Pada Produk Mie Kering Menggunakan Peta Kendali Dan Diagram Fishbone Di Perusahaan Produsen Mie Kering Semarang, Jawa Tengah. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 7(1), 7–13. <https://doi.org/10.31970/pangan.v7i1.69>
- [11] Ariyanty, R. (2021). MENGIDENTIFIKASI PENYEBAB KERUSAKAN MESIN VERTICAL SHAFT PADA PT . PRIMA KARYA MANUNGGAL PANGKEP Oleh : menyelesaikan program Diploma Tiga Jurusan / Program Studi Teknik Industri Agro

***Conflict of Interest Statement:***

*The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.*



# ARTIKEL\_Andreas Tedy S.pdf

## ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

8%

INTERNET SOURCES

6%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a> Internet Source	2%
2	<a href="http://pels.umsida.ac.id">pels.umsida.ac.id</a> Internet Source	2%
3	<a href="http://jurnal.harapan.ac.id">jurnal.harapan.ac.id</a> Internet Source	1%
4	<a href="http://eprints.uad.ac.id">eprints.uad.ac.id</a> Internet Source	1%
5	Ngesti Rahayu Setyo Utamaningsih, Nur Rahmanti Ratih, Muhammad Alfa Niam. "Penerapan Metode Statistical Proses Control (SPC) Dan Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Terhadap Pengendalian Kualitas Produk (Studi Kasus Home Industri MBC Shuttlecock)", Jurnal Ilmiah Cendekia Akuntansi, 2022 Publication	1%
6	<a href="http://123dok.com">123dok.com</a> Internet Source	1%

[e-jurnal.lppmunsera.org](http://e-jurnal.lppmunsera.org)

7

Internet Source

1 %

---

8

Submitted to Universitas Brawijaya

Student Paper

1 %

---

9

repositori.usu.ac.id

Internet Source

1 %

---

Exclude quotes  On

Exclude matches  < 1%

Exclude bibliography  On