

**PENGENDALIAN KUALITAS ROLL KERTAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) DAN METODE FAULT TREE ANALYSIS (FTA)**

**Nur Moh Danang Andrian**

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, [1411900168@surel.untag-sby.ac.id](mailto:1411900168@surel.untag-sby.ac.id)

**Ahmad Zaini**

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, [1411900124@surel.untag-sby.ac.id](mailto:1411900124@surel.untag-sby.ac.id)

**Akhmad Fatikhul Azzam**

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, [1411900163@surel.untag-sby.ac.id](mailto:1411900163@surel.untag-sby.ac.id)

**Handy Febri Satoto**

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, [handyfebri@untag-sby.ac.id](mailto:handyfebri@untag-sby.ac.id)

**Abstract**

*PT. Adiprima Suraprinta is a manufacturer engaged in the recycling of used paper into paper that has market value. PT. Adiprima Suraprinta is a company from the Jawa Pos Group and one of the largest companies in East Java engaged in the paper industry. This company was founded on November 11, 1994. PT. Adiprima is a company that uses a make to order system. There is a problem when the paper roll is placed in the finished material warehouse during the loading process, almost every time a tear occurs in the paper roll wrapping which causes the paper roll wrapping to tear. So it is necessary to improve quality during the wrapping process by identifying the factors that cause defects. This research was conducted to determine the type of defect that has the highest level of disability and the corrective efforts that must be made. In research it is known that there are 6 attributes that cause defects that occur in the finishing process and there are 3 attributes of defects with the highest RPN values that are important to be followed up immediately by the company including Wrapped paper rolls (140), Torn Roll Sides (150), and Torn paper Rolls (105).*

*Keyword : Quality, Paper Roll, Defect*

**Abstrak**

*PT. Adiprima Suraprinta merupakan manufaktur yang bergerak dibidang daur ulang kertas bekas menjadi kertas yang memiliki nilai jual disektor pasar. PT. Adiprima Suraprinta merupakan perusahaan dari Jawa Pos Group dan salah satu perusahaan terbesar di Jawa Timur yang bergerak dalam industri kertas. Perusahaan ini didirikan pada tanggal 11 November 1994. PT. Adiprima merupakan perusahaan yang menggunakan sistem make to order. Adanya permasalahan Pada saat penempatan roll kertas ke Gudang bahan jadi pada saat proses muat hampir setiap kali terjadi sobek pada pembungkus roll kertas yang menyebabkan kertas pembungkus roll kertas tersebut mengalami sobek. Sehingga perlu dilakukan perbaikan kualitas pada saat proses wrapping dengan mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kecacatan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui jenis cacat yang mempunyai tingkat kecacatan yang paling tinggi dan upaya perbaikan yang harus dilakukan. Pada penelitian diketahui terdapat 6 atribut penyebab kecacatan yang terjadi pada proses finishing dan terdapat 3 atribut kecacatan dengan nilai RPN tertinggi yang penting untuk segera ditindak lanjuti oleh perusahaan diantaranya Bungkus roll kertas (140), Sisi Roll Sobek (150), dan Roll kertas sobek (105).*

*Kata kunci:: Kualitas, Roll Kertas, Cacat*

**Pendahuluan**

Ketatnya persaingan dalam dunia kerja menuntut manusia untuk mempunyai potensi unggul agar mampu beradaptasi dengan perkembangan dan perubahan zaman diseluruh aspek kehidupan. Perkembangan dan perubahan tersebut membutuhkan Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas [1]. Kualitas Sumber Daya Manusia itulah yang nantinya akan menentukan kemajuan bangsa dimasa yang akan datang. Salah satu Langkah untuk

membentuk Sumber Daya Manusia yang berkualitas adalah dengan Pendidikan.. Kerja praktik merupakan kegiatan yang menjadi mata kuliah wajib pada program studi Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Dalam mata kuliah ini kegiatan pembelajaran dilakukan secara langsung di dunia kerja. Kegiatan ini bertujuan untuk membekali mahasiswa dengan keahlian praktis yang sesuai dengan situasi dan kondisi kerja nyata yang tidak diperoleh saat di perguruan tinggi [2].

PT. Adiprima Suraprinta merupakan manufaktur yang bergerak dibidang daur ulang kertas bekas menjadi kertas yang memiliki nilai jual disektor pasar. PT.Adiprima Suraprinta merupakan perusahaan dari Jawa Pos Group dan salah satu perusahaan terbesar di Jawa Timur yang bergerak dalam industri kertas. Perusahaan PT. Adiprima didirikan dengan adanya pertimbangan bahwa peluang pasar kertas Koran di masa mendatang yang masih terbuka terutama pada pasar ASEAN. Hal tersebut dikarnakan oleh kebutuhan kertas koran dari Jawa Pos Group yang cukup besar sekitar 70 dari total produksi yang direncanakan dan diperkirakan akan meningkat dimasa mendatang.

Permasalahan yang dialami oleh PT. Adiprima Suraprinta yaitu terjadinya kerusakan pada bungkus roll kertas salah satunya yaitu pada saat proses wrapping, terutama pada mesin stopper yang tidak presisi. Hal itu menyebabkan pada saat penggulungan bungkus roll kertas tidak sempurna [3]. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui jenis cacat yang mempunyai tingkat kecacatan yang paling tinggi dan upaya perbaikan yang harus dilakukan [4]. Adapun metode yang akan digunakan dalam penyelesaian permasalahan tersebut adalah dengan menggabungkan metode *Failure Mode and Analysis* (FMEA) [5]. Untuk mengidentifikasi serta mencegah kecacatan dan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) untuk mengidentifikasi resiko yang berperan pada timbulnya kegagalan dengan menggunakan diagram pohon kesalahan [6].

## Metode

Tahap pengolahan data dilakukan untuk mengetahui penyebab kecacatan dan resiko yang terjadi pada saat proses *Wrapping*.

### 1. Tahap analisis *Failure Mode and Analysis* (FMEA)

*Failure Mode and Analysis* (FMEA) adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure mode*). FMEA digunakan untuk mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab dari suatu masalah kualitas [7]

### 2. Menghitung *Risk Priority Number* (RPN)

langkah berikutnya dalam FMEA adalah melakukan identifikasi serta memperkirakan semua kerusakan yang terjadi,dalam identifikasi tersebut dapat ditentukan besarnya RPN (*Risk Priority Number*). RPN adalah penilaian yang digunakan untuk menentukan prioritas berdasarkan kegagalan yang terjadi [8]

### 3. Tahap analisis *Fault Tree Analysis* (FTA)

*Fault Tree Analysis* (FTA) merupakan suatu teknik yang digunakan dalam mengidentifikasi resiko yan berperan terhadap timbulnya suatu kegagalan Metode ini dilakukan dengan pendekatan yang bersifat top down, yang diawali dengan asumsi kegagalan dari kejadian puncak (*top event*) kemudian merinci sebab-sebab suatu top event sampai pada suatu kegagalan dasar (*root cause*). *Fault tree analysis* mengidentifikasi hubungan antara faktor penyebab dan ditampilkan dalam bentuk pohon kesalahan. Analisis pohon kesalahan (*fault tree analysis*) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisa akar penyebab kecelakaan kerja atau kegagalan kerja.[9]

**Hasil Dan Pembahasan**  
**Identifikasi Masalah**

Pada saat penempatan roll kertas ke Gudang bahan jadi pada saat proses muat hampir setiap kali terjadi sobek pada pembungkus roll kertas. Setelah diamati ada ruang udara yang menyebabkan kertas pembungkus roll kertas tersebut mengalami sobek karena tekanan dari forklift. Ada beberapa faktor penyebab terjadinya kerusakan pada bungkus roll kertas salah satunya yaitu pada saat proses wrapping, terutama pada mesin stopper yang tidak presisi. Hal itu menyebabkan pada saat penggulangan bungkus roll kertas tidak sempurna [10]. Untuk mengetahui jenis kecacatan yang terjadi pada roll kertas, maka dilakukan pengamatan sehingga dapat diidentifikasi beberapa jenis kecacatan dan tingkat masing-masing kecacatan pada setiap proses Purnamaningsih (2021), sebagaimana ditunjukkan pada tabel berikut ini.

**Tabel 1.**  
**Identifikasi Cacat**

No.	Fungsi Proses	Jenis Kecacatan	Tingkat Kecacatan		
			Tinggi	Sedang	Rendah
1.	Packing	Kertas pembungkus terlipat	-	-	✓
		Kertas pembungkus Tidak press/tidak rapat	-	✓	-
2	Warehousing	Bungkus kertas sobek	✓	-	-
		Sisi roll sobek	✓	-	-
		Roll kertas sobek	✓	-	-
		Salah label	-	-	✓

Berdasarkan data diatas teridentifikasi 6 jenis kecacatan yang muncul pada proses finishing roll kertas. Pada tahap selanjutnya fokus penelitian ini ditujukan pada 3 tindakan atribut kecacatan dengan tingkat kecacatan yang paling tinggi hingga yang terendah.

**Menghitung dan Meranking Risk Priority Number (RPN)**

Darsini, (2022) Perhitungan Risk Priority Number diperoleh dengan mengalikan nilai rating Severity, Occurance, Detection .

**Tabel 2.**  
**Hasil Perhitungan RPN**

Jenis kecacatan	Nilai Rata-rata			RPN
	Severity	Occurance	Detection	
Kertas pembungkus terlipat	2	2	7	28
Kertas pembungkus Tidak press/tidak rapat	3	2	7	42
Bungkus kertas sobek	7	7	3	147
Sisi roll sobek	7	5	3	105
Roll kertas sobek	5	7	3	105
Salah label	3	1	7	21

Dari hasil perhitungan RPN dilakukan perangkingan dengan prinsip pareto sehingga didapatkan 3 jenis kecacatan dengan nilai RPN yang paling tinggi diatas 100 yaitu Bungkus Roll Kertas Sobek 147, Sisi roll sobek 105, dan Kertas roll kertas sobek 105. Sehingga dari ke 3 atribut cacat tersebut perlu mendapatkan prioritas untuk dilakukan perbaikan dengan metode Fault Tree Analysis.

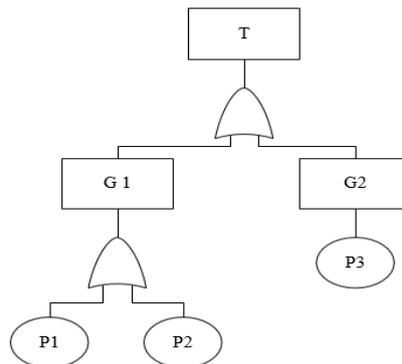
**Tabel 3.**  
**Jenis dan Jumlah RPN Kecacatan**

Jenis Kecacatan	RPN
Bungkus kertas sobek karena capit forlfit tidak tepat saat penempatan	147
Roll kertas sobek saat muat	105
Sisi roll sobek	105
Kertas pembungkus Tidak press/tidak rapat	42
Kertas pembungkus terlipat	28
Salah label	21

**Fault Tree Analysis (FTA)**

Terdapat 3 failure mode yang terpilih berdasarkan nilai RPN tertinggi, Siregar & Setiawannie, (2021) untuk dianalisa dengan Fault Tree analysis menggunakan data kualitatif sehingga dapat diketahui cause of failure dengan mempergunakan metode fault tree analysis [14].

a. Bungkus kertas sobek karena capit forlfit tidak tepat saat penempatan



**Gambar 1.**  
**Bagan Fault Tree Analysis Bungkus Kertas Sobek**

**Tabel 4.**  
**Keterangan Faul Tree Analysis Diagram Bungkus Kertas Sobek**

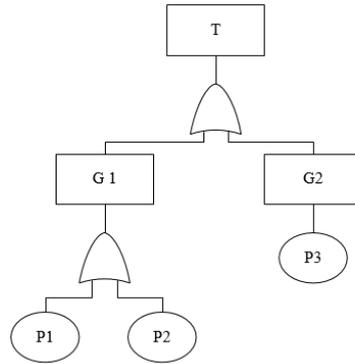
Event	Keterangan
T	Bungkus kertas sobek karena capit forklift tidak tepat saat penempatan
G1	Mesin wrapping trouble
G2	Bahan baku
P1	Stopper tidak presisi
P2	Press tidak sempurna
P3	Kraft terlalu tipis

Top event proses ini adalah Bungkus kertas sobek karena capit forklift tidak tepat saat penempatan. Pada penentuan minimal cut set diperoleh persamaan sebagai berikut :

$$T = G1 + G2$$

$$G1 = (P1+P2+P3)$$

Sehingga dapat diidentifikasi bahwa penyebab Bungkus kertas sobek adalah kode P1,P2,P3.



**Gambar 1.**  
**Bagan Fault Tree Analysis Sisi Roll Kertas Sobek**

**Tabel 5.**  
**Keterangan Fault Tree Analysis Sisi Roll Kertas Sobek**

Event	Keterangan
T	Sisi roll sobek
G1	Layer sobek
G2	Pengeleman tidak maksimal
P1	Bahan baku
P2	Saat penempatan di gudang
P3	Human error

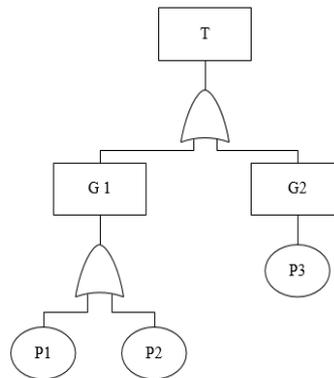
Top event proses ini adalah Roll kertas sobek. Pada penentuan minimal cut set diperoleh persamaan sebagai berikut :

$$T = G1 + G2$$

$$G1 = (P1+P2+P3)$$

Sehingga dapat diidentifikasi bahwa penyebab Bungkus kertas sobek adalah kode P1,P2,P3.

c. Roll kertas sobek saat muat



**Gambar 3.**  
**Bagan Fault Tree Analysis Roll Kertas Sobek**

**Tabel 6.**  
**Keterangan Fault Tree Analysis Roll Kertas Sobek**

Event	Keterangan
T	Roll kertas sobek

G1	Human error
G2	Forklift rusak
P1	Kurang paham SOP
P2	Kurang teliti
P3	Pencapit kurang berfungsi dengan baik

Top event proses ini adalah Roll kertas sobek. Pada penentuan minimal cut set diperoleh persamaan sebagai berikut :

$$T = G1 + G2$$

$$G1 = (P1+P2+P3)$$

Sehingga dapat diidentifikasi bahwa penyebab Bungkus kertas sobek adalah kode P1,P2,P3.

### Kesimpulan

1. Terdapat 6 atribut penyebab kecacatan yang terjadi pada proses finishing dan terdapat 3 atribut kecacatan dengan nilai RPN tertinggi yang penting untuk segera ditindak lanjuti oleh perusahaan diantaranya Bungkus roll kertas (140), Roll kertas sobek (105), dan Sisi Roll Sobek (105).
2. Faktor-faktor yang dapat menyebabkan produk menjadi cacat diantaranya sebagai berikut:
  - a. Cacat pada proses packing disebabkan karena faktor Human Error, faktor mesin, faktor bahan, dan faktor metode.
  - b. Cacat saat pemindahan roll ke kubadi disebabkan karena faktor Human Error, faktor mesin, dan faktor lingkungan
3. Jenis cacat yang sering terjadi dan penyebab kecacatan pada roll kertas diantaranya sebagai berikut :
  - a. Penyebabnya yaitu karena konsistensi pekerja menurun akibat mengalami overloading, mesin stoper tidak berfungsi dengan baik akibat dari kurangnya perawatan terhadap mesin yang digunakan.
  - b. Penyebabnya karena pekerja kurang kompeten dalam menyetir forklift, kurangnya pencahayaan diruangan tempat bekerja sehingga akan mengakibatkan pekerja kurang berkonsentrasi, kemudian disebabkan karena pencapit pada forklift tidak berfungsi dengan baik akibat dari kurangnya perawatan terhadap forklift yang digunakan

### Daftar Pustaka

- [1] N. G. N. Desianti, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Menggunakan Statistic Processing Control (Spc) Pada Cv. Pusaka Bali Persada (Kopi Banyuatis)," *J. Pendidik. Ekon. Undiksha*, vol. 10, no. 2, p. 637, 2019, doi: 10.23887/jjpe.v10i2.20151.
- [2] R. K. Umam and A. Kalista, "Analisa Pengendalian Kualitas Statistik Dengan Menggunakan Metode Statistical Process Control Di Pt. Xyz," *MathVision J. Mat.*, vol. 3, no. 1, pp. 28-37, 2021, doi: 10.55719/mv.v3i1.258.
- [3] R. Elyas and W. Handayani, "Statistical Process Control (Spc) Untuk Pengendalian Kualitas Produk Mebel Di Ud. Ihtiar Jaya," *Bisma J. Manaj.*, vol. 6, no. 1, p. 50, 2020, doi: 10.23887/bjm.v6i1.24415.
- [4] M. A. Trijayanto and H. F. Satoto, "Penerapan Metode Pdca Dalam Meminimasi Defect Pada Ikan Kakap Studi Kasus : Pt Alam Jaya," *E-Jurnal SPIRIT PRO PATRIA*, vol. 8, no. 2, pp. 117-128, 2022, doi: 10.29138/spirit.v8i2.2035.
- [5] H. F. Ningrum, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode

- Statistical Process Control (SPC) Pada PT Difa Kreasi," *J. Bisnisan Ris. Bisnis dan Manaj.*, vol. 1, no. 2, pp. 61-75, 2020, doi: 10.52005/bisnisan.v1i2.14.
- [6] W. Ariani, *Manajemen Kualitas*. Tangerang Selatan: universitas Terbuka, 2021.
- [7] Chrysler, *POTENTIAL FAILURE MODE AND ANALYSIS (FMEA)*. Ford Motor Company, 1995.
- [8] M. Basori and S. Supriyadi, "Analisis Pengendalian Kualitas Cetakan Packaging Dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)," *Pros. Semin. Nas. Ris. Ter. SENASSET*, pp. 158-163, 2017, [Online]. Available: <https://ejournal.lppmunsera.org/index.php/senasset/article/view/442>
- [9] V. Kartikasari and H. Romadhon, "Analisa Pengendalian dan Perbaikan Kualitas Proses Pengalengan Ikan Tuna Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis ( FMEA ) dan Fault Tree Analysis ( FTA ) Studi kasus di PT XXX Jawa Timur," vol. 01, pp. 1-10, 2019.
- [10] H. F. Satoto and F. Norhabiba, "Perencanaan Strategi Pengembangan Usaha dengan Metode Quantitative Strategic Planning Matriks (Studi Kasus UD. Intansari Raya)," *Tiarsie*, vol. 18, no. 4, pp. 109-115, 2021.
- [11] M. Ine Rahayu Purnamaningsih, "Penerapan Metode Statistical Process Control Pada Pengendalian Kualitas Single Part BS-62631-60M00," *J. Ilm. Wahana Pendidik.* <https://jurnal.unibrah.ac.id/index.php/JIWP>, vol. 7, no. 1, pp. 1-7, 2021, doi: 10.5281/zenodo.6354912.
- [12] N. W. Darsini, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Pada Proses Extruder Benang Plastik," *Met. Ser. Hum. DAN SAINS*, vol. 3, p. 8, 2022.
- [13] U. E. Siregar and Y. Setiawannie, "Analisa Pengendalian Kualitas Produk Benang Dengan Metode Statistical Quality Control di PT. X Analysis of Yarn Product Quality Control With Statistical Quality Control Method at PT. X," *IESM J.*, vol. 2, no. 2, pp. 188-197, 2021.
- [14] H. F. Satoto and S. M. Khoiroh, "Confirmatory Factor Analysis Pada Keselamatan Kerja Di Perusahaan Konstruksi Jawa Timur," *J. Teknol. dan Terap. Bisnis*, vol. 1, no. 2, pp. 66-75, 2018.