

# IDENTIFIKASI PENYEBAB KERUSAKAN MESIN ASPHALT MIXING PLANT (AMP) PT PURI SAKTI PERKASA MENGGUNAKAN METODE FMEA & LTA

**David Kurnia Setiawan Handjoyo\*, Wiwik Budiawan**

Email: [davidkurnia1234@gmail.com](mailto:davidkurnia1234@gmail.com)

*Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275*

## Abstrak

Identifikasi Penyebab Kerusakan Mesin *Asphalt Mixing Plant* (AMP) PT Puri Sakti Perkasa menggunakan metode FMEA & LTA. PT Puri Sakti Perkasa merupakan salah satu perusahaan kontraktor yang fokus dalam penyediaan aspal. Dalam proses produksinya, dibutuhkan bantuan mesin utama yaitu *Asphalt Mixing Plant* (AMP), sehingga jika terjadi kerusakan komponen mesin AMP yang menyebabkan mesin tersebut tidak dapat beroperasi maka akan menimbulkan kerugian bagi perusahaan. Maka dari itu, PT Puri Sakti Perkasa berusaha menyusun kebijakan perawatan untuk mesin AMP. Penyusunan kebijakan perawatan dilakukan karena meningkatnya frekuensi kerusakan mesin AMP beberapa tahun terakhir (2015-2016). Berdasarkan kondisi tersebut, pada penelitian ini akan dilakukan identifikasi awal penyebab kerusakan komponen mesin AMP menggunakan Failure Mode & Effect Analysis (FMEA) dan Logic Tree Analysis (LTA). Hasil dari analisis tersebut akan menunjukkan komponen mesin mana saja yang perlu diberi perhatian lebih dalam menyusun kebijakan perawatan kedepannya.

**Kata Kunci:** AMP, FMEA, LTA, Perawatan

## Abstract

*Identification of Causes of Asphalt Mixing Plant (AMP) Machine Breakdown Using FMEA & LTA. PT Puri Sakti Perkasa is one of the contractor companies that focus on providing asphalt. In the production process, requires Asphalt Mixing Plant (AMP) as the main machine, so that if there is breakdown to AMP machine components that cause the machine can not operate it will cause loss to the company. Therefore, PT Puri Sakti Perkasa is trying to develop a maintenance policy for AMP machine. Maintenance policy planning is done due to the increasing frequency of AMP machine breakdown in recent years (2015-2016). Under these conditions, the study will be conducted early identification of the cause of AMP's components breakdown using Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) and Logic Tree Analysis (LTA). The results of the analysis will show which machine components need to be given more attention in preparing future care policies.*

**Keywords :** AMP, FMEA, LTA, Maintenance

## 1. Pendahuluan

### Latar Belakang

Pembangunan di Indonesia pada tahun 2016 mengalami peningkatan yang sangat pesat. Salah satu aspek yang mengalami pembangunan adalah jalan raya. Hal tersebut berkaitan dengan program Nawacita Presiden Joko Widodo yang ingin membangun 1.000 km jalan tol. Maka dari itu, untuk merealisasikan program tersebut, diperlukan infrastruktur dan sumber daya yang memadai. Sehingga diperlukan adanya kerja sama pemerintah dengan perusahaan-perusahaan kontruksi dalam pelaksanaannya. Hal ini tentu saja menjadi kesempatan bagi perusahaan-

perusahaan kontruksi untuk ambil bagian dalam rencana pembangunan yang ada.

PT. Puri Sakti Perkasa merupakan salah satu perusahaan kontruksi yang bergerak dibidang kontruksi pembuatan aspal. Dalam proses produksinya, PT. Puri Sakti Perkasa membutuhkan bantuan mesin seperti Loader, Stone Crusher, dan mesin utama *Asphalt Mixing Plant* (AMP). Kapasitas maksimal produksi perusahaan setiap harinya dapat mencapai 1000 ton. Namun, seiring dengan bertambahnya usia mesin, kapasitas maksimal yang dimiliki perusahaan pun ikut turun (sekitar 800 ton/hari). Selain kapasitas produks yang menurun,

frekuensi kerusakan komponen mesin juga mulai sering ditemui. Mesin *Asphalt Mixing Plant* (AMP) merupakan mesin yang mendapat perhatian utama terkait dengan kerusakan komponen yang ada. Hal tersebut disebabkan mesin AMP merupakan mesin utama yang menghasilkan aspal panas (*Hot Mix Asphalt*) yang merupakan produk utama PT. Puri Sakti Perkasa. Sehingga, mesin *Asphalt Mixing Plant* (AMP) inilah yang akan menjadi fokus utama dalam penelitian.

Berdasarkan fenomena frekuensi kerusakan komponen AMP yang semakin terjadi, PT. Puri Sakti Perkasa merasa penting untuk menerapkan suatu kebijakan pemeliharaan (*maintenance*) yang baik. Hal tersebut sangat mendasar, karena jika PT. Puri Sakti Perkasa tidak mampu memenuhi target produksi, maka akan dikenakan *penalty* setiap hari nya. Sehingga, untuk membantu PT. Puri Sakti Perkasa dalam menyusun kebijakan pemeliharaan (*maintenance*), dilakukan analisis akar permasalahan (*Root Cause Analysis*) menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Logic Tree Analysis* (LTA). Penggunaan kedua metode tersebut diambil karena dirasa paling sesuai untuk memberi gambaran bagi PT. Puri Sakti Perkasa untuk mengetahui permasalahan apa saja dalam hal kerusakan komponen mesin AMP, prioritas permasalahan yang harus diutamakan, dan kebijakan yang dapat diambil berdasarkan permasalahan yang ada. Harapannya, dengan dilakukannya penelitian ini dapat membantu PT. Puri Sakti Perkasa untuk menyusun kebijakan pemeliharaan dan perawatan (*maintenance*) yang baik, sehingga mampu bersaing dengan perusahaan sejenis untuk memanfaatkan peluang usaha yang ada.

### **Rumusan Masalah**

Penemuan masalah diambil berdasarkan adanya kesenjangan (*gap*) antara ekspektasi dengan realisasi. Dalam kasus ini, PT. Puri Sakti Perkasa mengalami frekuensi kerusakan komponen mesin Asphalt Mixing Plant (AMP) lebih dari yang diperkirakan. Sehingga, beberapa kali produksi harus dihentikan karena tidak berfungsinya mesin AMP tersebut. Selain itu, tidak adanya *Standard Operational Procedure* (SOP) yang jelas mengenai kebijakan perawatan dan pemeliharaan (*maintenance*) mesin menjadi salah satu faktor yang menghambat dalam penanganan kerusakan komponen mesin AMP. Sehingga, berdasarkan masalah yang ditemukan dapat dirumuskan “Tidak adanya SOP

yang jelas untuk menanggulangi meningkatnya frekuensi kerusakan komponen mesin AMP”.

### **Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi tingkat keparahan setiap jenis kerusakan komponen mesin *Asphalt Mixing Plant* (AMP) menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis*.
2. Menentukan prioritas penanganan kerusakan komponen mesin *Asphalt Mixing Plant* (AMP) berdasarkan nilai *Risk Priority Number*.
3. Mengidentifikasi jenis kerusakan komponen mesin *Asphalt Mixing Plant* (AMP) menggunakan *Logic Tree Analysis*.
4. Memberi saran penanganan yang dapat dijadikan SOP atau kebijakan *maintenance* perusahaan terhadap tiap jenis kerusakan komponen AMP yang ada.

### **Batasan Penelitian**

Pada penelitian ini memiliki batasan sebagai berikut :

1. Data yang digunakan berdasarkan data pencatatan PT. Puri Sakti Perkasa bulan Januari hingga Agustus tahun 2016.
2. Pembahasan hanya berfokus pada mesin *Asphalt Mixing Plant* (AMP) PT. Puri Sakti Perkasa
3. Metode yang digunakan yaitu *Failure Mode and Effect Analysis* dan *Logic Tree Analysis*.
4. Metode yang digunakan hanya bersifat kualitatif karena ketidak cukupan data untuk dilakukannya analisis secara kuantitatif.

## **2. Tinjauan Pustaka**

### **Sejarah *Failure Mode & Effect Analysis* (FMEA)**

Awalnya, FMEA dibuat pada Aerospace Industry pada pertengahan tahun 1960 yang memfokuskan pada masalah keamanan (*safety*). Jauh sebelumnya, FMEA menjadi tool untuk perbaikan keamanan, khususnya pada proses industri kimia. Tujuan yang ingin dicapai dengan menerapkan *safety FMEA* adalah untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja. FMEA mulai digunakan oleh Ford pada tahun 1980-an. AIAG (*Automotive Industry Action Group*) dan *American Society for Quality Control* (ASQC) menetapkannya sebagai standar pada tahun 1993.

Saat ini FMEA merupakan salah satu core tools dalam ISO/TS 16949:2002 (McDermott, 2009).

### **Pengertian FMEA**

FMEA merupakan salah satu program peningkatan dan pengendalian kualitas yang dapat mencegah terjadi kegagalan dalam suatu produk atau proses. Berikut adalah beberapa definisi FMEA menurut beberapa ahli :

- FMEA menurut Pande (2002)  
“FMEA adalah sekumpulan petunjuk, sebuah proses, dan form untuk mengidentifikasi dan mendahulukan masalah-masalah potensial (kegagalan)”.
- FMEA menurut Chrysler (2008)  
“FMEA merupakan metodologi analisis yang digunakan untuk memastikan masalah potensial pada produk dan proses dipertimbangkan dan dialamatkan secara menyeluruh melalui perbaikan proses”.
- FMEA menurut McDermott (2009)  
“FMEA merupakan suatu metode yang sistematis dalam mengidentifikasi dan mencegah masalah yang terjadi pada produk dan proses”.

Berdasarkan definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa FMEA adalah metode untuk mengidentifikasi dan menganalisa potensi kegagalan dan akibatnya yang bertujuan untuk merencanakan proses yang ada secara baik dan dapat menghindari kegagalan proses dan kerugian yang tidak diinginkan.

### **Langkah Penyusunan FMEA**

Dalam pelaksanaan FMEA pada dasarnya mempunyai beberapa langkah yang bisa diikuti untuk mendapatkan hasil. Adapun langkah-langkah FMEA yaitu mengidentifikasi potensial-potensial yang ada yaitu: potensial kegagalan, potensial efek dari failure modes, potensial penyebab dari failure modes dan evaluasi kontrol yang ada atau verifikasi desain. Langkah selanjutnya adalah menentukan tingkat keparahan, tingkat keseringan terjadi dan tingkat bisa di deteksi atau tidaknya dan selanjutnya akan diteruskan dengan menghitung Risk Priority Number untuk menentukan langkah-langkah yang harus dilakukan untuk mencegah terjadinya kegagalan.(Risnanto, 2010). Dalam FMEA, dapat dilakukan perhitungan RPN untuk menentukan tingkat kegagalan tertinggi. Risk Priority Number (RPN) merupakan hubungan antara tiga buah variabel yaitu Severity (Keparahan), Occurrence (Frekuensi Kejadian), Detection (Deteksi Kegagalan) yang

menunjukkan tingkat resiko yang mengarah pada tindakan perbaikan.

### **Logic Tree Analysis (LTA)**

Penyusunan Logic Tree Analysis (LTA) memiliki tujuan untuk memberikan prioritas pada tiap mode kerusakan dan melakukan tinjauan dan fungsi, kegagalan fungsi sehingga status mode kerusakan tidak sama. Prioritas suatu mode kerusakan dapat diketahui dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang telah disediakan dalam LTA ini. Analisis kekritisan menempatkan setiap mode kerusakan ke dalam satu dari empat kategori. Empat hal yang penting dalam analisis kekritisan yaitu sebagai berikut:

- a. Evident, yaitu apakah operator mengetahui dalam kondisi normal, telah terjadi gangguan dalam sistem?
- b. Safety, yaitu apakah mode kerusakan ini menyebabkan masalah keselamatan?
- c. Outage, yaitu apakah mode kerusakan ini mengakibatkan seluruh atau sebagian mesin terhenti?
- d. Category, yaitu pengkategorian yang diperoleh setelah menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan. Pada bagian ini komponen terbagi dalam 4 kategori, yakni:
  1. Kategori A (Safety problem) jika failure mode mempunyai konsekuensi safety terhadap personel maupun lingkungan.
  2. Kategori B (Outage problem) jika failure mode mempunyai konsekuensi terhadap operasional plant (mempengaruhi kuantitas ataupun kualitas output) yang dapat menyebabkan kerugian ekonomi secara signifikan.
  3. Kategori C (Economic problem) , jika failure mode tidak berdampak pada safety maupun operasional plant dan hanya menyebabkan kerugian ekonomi yang relatif kecil untuk perbaikan.
  4. Kategori D (Hidden failure) jika failure mode tergolong sebagai hidden failure, yang kemudian digolongkan lagi ke dalam kategori D/A, kategori D/B, dan kategori D/C.

### **3. Metodologi Penelitian**

Tahap pertama dilakukan pengamatan secara langsung kondisi lapangan objek penelitian, yaitu *basecamp* PT. Puri Sakti Perkasa yang terletak di jalan Lingkar Utara, Desa Kragilan, Kabupaten Boyolali.

Setelah dilakukannya pengamatan lapangan, kemudian dilakukan penemuan dan perumusan masalah. Masalah yang ditemukan dapat

dirumuskan “Tidak adanya SOP yang jelas untuk menanggulangi meningkatnya frekuensi kerusakan komponen mesin AMP”.

Studi literatur dilakukan untuk mencari dasar teori mengenai metode apa saja yang sesuai untuk diterapkan sesuai dengan permasalahan yang diangkat dan data apa saja yang diperlukan dalam pengolahannya. Berdasarkan studi literatur yang dilakukan dan menyesuaikan dengan permasalahan yang ada, diambil analisis *Failure Mode & Effect Analysis* (FMEA) dan *Logic Tree Analysis* (LTA) sebagai metode pengolahan data yang digunakan.

Setelah masalah dirumuskan, dan melakukan studi literatur yang cukup, dilakukan penentuan tujuan penelitian.

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data sebagai bahan pengolahan untuk dilakukan analisis. Pengumpulan data bersifat sekunder dengan menggunakan data catatan kerusakan komponen mesin *Asphalt Mixing Plant* (AMP) bulan Januari-Agustus 2016.

Setelah data diperoleh, maka dilakukan pengolahan data. Pengolahan data dilakukan dengan melakukan langkah-langkah pada metode FMEA dan LTA. Pada metode FMEA, ditentukan *failure*, *failure cause*, *failure type*, *potential impact*, *nilai severity*, *nilai occurrence*, *nilai detection*, dan *nilai risk priority number* (RPN). Sedangkan untuk LTA dilakukan kriteria *evident*, *safety*, dan *outage*. Setelah mengetahui nilai RPN dan kategori LTA tiap jenis kerusakan, dilakukan analisis untuk mengetahui jenis kerusakan mana yang diberi lebih perhatian untuk kedepannya.

Tahap terakhir adalah dengan melakukan penarikan kesimpulan dan saran. Kesimpulan sesuai dengan poin-poin yang dirumuskan didalam tujuan penelitian. Sedangkan saran berupa saran perbaikan bagi perusahaan PT. Puri Sakti Perkasa dan penelitian lebih lanjut.

#### **4. Hasil dan Pembahasan**

Pada laporan ini dilakukan identifikasi penyebab kerusakan mesin *Asphalt Mixing Plant* (AMP) PT Puri Sakti Perkasa menggunakan metode FMEA & LTA. Data yang digunakan merupakan data kerusakan bulan Januari hingga Agustus 2016.

##### ***Failure Mode & Effect Analysis* (FMEA)**

Tahap selanjutnya yaitu melakukan analisis FMEA dengan menentukan *failure type*, *potential impact*, nilai Severity (S), Occurance (O), dan Detection (D) untuk menghitung nilai

Risk Priority Number (RPN). Nilai RPN dapat menunjukkan tingkat kepentingan suatu *failure type* untuk diberi prioritas lebih. Nilai RPN tertinggi dapat diartikan bahwa komponen tersebut membutuhkan penanganan yang segera apabila *failure type* terjadi. Hasil FMEA dan nilai RPN dapat dilihat pada Tabel 2.

##### ***Logic Tree Analysis* (LTA)**

*Logic Tree Analysis* (LTA) dilakukan untuk mengetahui jenis atau kategori dari tiap jenis kerusakan agar memperoleh penanganan yang tepat. Penggolongan berdasarkan kategori tersebut dibantu menggunakan kriteria *evident*, *safety*, dan *outage*. *Evident* menjelaskan apakah dalam kondisi normal, operator mampu mengetahui gangguan tersebut. *Safety* menjelaskan apakah kerusakan menyebabkan masalah keselamatan. Sedangkan *outage* menjelaskan apakah kerusakan menyebabkan mesin terhenti. Ketiga kriteria tersebut akan membant dalam menentukan kategori kerusakan dengan mengikuti logika LTA seperti yang digambarkan pada Tabel 3.

##### **Usulan Perbaikan**

Berdasarkan analisis FMEA dan LTA, maka dapat diambil saran perbaikan dalam hal kasus ini kebijakan perawatan yang dapat diambil untuk meminimalisir kerugian yang terjadi akibat mesin AMP yang tidak berfungsi. Usulan perbaikan kebijakan perawatan dapat dilihat pada Tabel 4.

##### **Analisis**

Berdasarkan FMEA diperoleh nilai RPN tertinggi yaitu untuk kerusakan Genzet AMP komponen Filter Solar AF 1212 dengan nilai RPN 180. Selain itu, jenis kerusakan yang juga memiliki nilai tinggi yaitu Mixer AMP komponen Pneumatic Selenoid V5231-10M-220V dengan nilai RPN 175. Nilai RPN yang tinggi tersebut diakibatkan karena tingkat kemungkinan terjadinya kerusakan cukup tinggi dengan kesulitan untuk mendeteksi kerusakan komponen tersebut. Selain itu, nilai keparahan (*severity*) tiap komponen tersebut cukup tinggi, yang memiliki artian bahwa menyebabkan dampak yang cukup besar jika terjadi kerusakan pada komponen tersebut. Dampak tersebut meliputi agregat hot bin tidak bisa keluar dan kurang maksimal.

**Tabel 1 Data Kerusakan Mesin PT Puri Sakti Perkasa**

Nama	Part	Tanggal Rusak	Nama	Part	Tanggal Rusak
Genzet Cummins	COS 630A Socomec	02-Feb	Pompa Aspal	Per Valve	02-Agu
Genzet AMP	Filter Solar AF 1212	16-Apr	Burner Heater	Thermostar+Relay	18-Mar
		09-Jun	Changer Accu 24 Volt		30-Mar
	Filter Oli LF 9090	09-Jun	Terpal Kanvas		30-Mar
	Filter Air WF 2076	16-Apr	Cold Bin	Pillow Blok UCT 209	17-Apr
		09-Jun		Sambungan Conveyor	19-Jul
	Filter Udara AF 928 M	16-Apr	Gate Mixer AMP	Solenoid	23-Mei
		09-Jun		Air Silinder	23-Mei
		19-Jul	Dinamo Heather	Bearing	02-Mei
	Accu 120 A MSB	18-Mar	AMP	Kunci 24" RRT	10-Mei
	Genzet Mitshubishi	Accu N70A MSB	30-Mar		Kunci 18 dim merk Tekiro
Genzet Kecil AMP	V-Belt A 46	01-Apr		Kunci Ring Pass Tekiro	10-Mei
Pompa Air AMP	V-Belt B 46	17-Mar		Kunci L 12"	10-Mei
		28-Jun	As Hot Elevator	Pillow Blok SN 517	01-Agu
	V-Belt B 56	17-Mar	Hot Elevator	Bearing 22217 FAG	01-Agu
		16-Jul		Adaptor H 317	01-Agu
	Selang Spiral 2'	18-Jul	Drayer	Thermo Kopel 400c	01-Jun
	Bearing 6304	20-Jul	Hot Bin	Thermo Kopel 400c	01-Jun
		16-Jul	Mixer Amp	Pneumatic Solenoid V5231-10M-220V	03-Jun
	Pompa Niagara GTR 2"	19-Jul		Pneumatic Solenoid V5231-10-220V	03-Jun
	Impeller/kipas	16-Jul	Spreyer Ketel		28-Jun
As/Poros	16-Jul	Dusfan	V-Belt B 122	30-Jun	
Pompa Solar Drayer	V-Belt B 53	04-Mei		Casesing Dalam Dusfan	30-Jul
		21-Jun	Scream AMP	V-Belt B 125	30-Jun

**Tabel 2 Hasil Pengisian Variabel FMEA dan Perhitungan RPN**

<i>Failure Type</i>	<i>Failure Cause</i>	<i>Failure Type</i>	<i>Potential Impact</i>	(S)	(O)	(D)	RPN
Genzet Cummins	COS 630A Socomec	Terbakar	Tidak Bisa Mengubah Daya	10	1	1	10
Genzet AMP	Filter Solar AF 1212	Kotor	Kurang Maksimal	5	6	6	180
	Filter Oli LF 9090	Kotor	Kurang Maksimal	5	4	4	80
	Filter Air WF 2076	Kotor	Kurang Maksimal	5	4	4	80
	Filter Udara AF 928 M	Kotor	Kurang Maksimal	5	5	4	100
	Accu 120 A MSB	Lemah/ Mati	Mesin tidak bisa hidup	8	2	5	80
Genzet Mitshubishi	Accu N70A MSB	Lemah/ Mati	Mesin tidak bisa hidup	8	2	5	80
Genzet Kecil AMP	V-Belt A 46	Putus	Mesin Mati	8	3	3	72
Oli Termo XT 32		Menguap	Berkurang	4	2	5	40
Pompa Air AMP	V-Belt B 46	Putus/ Retak	Air tidak bisa di sedot	7	2	6	84
	V-Belt B 56	Putus/ Retak	Air tidak bisa di sedot	7	2	6	84
	Selang Spiral 2'	Bocor	Air tumpah	5	2	5	50
	Bearing 6304	Pecah	Pompa tidak bisa berputar	7	4	4	112
	Pompa Niagara GTR 2"	Rusak	Pompa mati	9	2	5	90
	Impeller/kipas	Pecah	Air tidak bisa di sedot	7	3	5	105
	As/Poros	Aus	Pompa tidak bisa berputar	7	3	5	105
Pompa Solar Drayer	V-Belt B 53	Putus	Dryer Api mati	8	2	5	80
Pompa Aspal	Per Valve	Putus	Aspal bisa di sedot	8	1	1	8
Burner Heater	Thermostar+Relay	Mati	Suhu tidak bisa dikontrol	7	1	2	14
Changer Accu 24 Volt		Rusak	Tidak bisa mengisi daya accu	7	1	2	14
Terpal Kanvas		Bocor	Debu Keluar	4	3	6	72
Cold Bin	Pillow Blok UCT 209	Pecah	Agregat tidak bisa keluar	9	1	3	27
	Sambungan Conveyor	Putus	Tidak bisa mengirim agregat ke dryer	7	3	6	126
Gate Mixer AMP	Solenoid	Macet/ Terbakar	Pintu tidak bisa terbuka	8	3	6	144
	Air Silinder	Macet	Pintu tidak bisa terbuka	8	3	6	144
Dinamo Heather	Bearing	Pecah	Heather mati	8	1	1	8
As Hot Elevator Atas	Pillow Blok SN 517	Pecah	Tidak bisa berputar	8	1	2	16
Hot Elevator Atas	Bearing 22217 FAG	Pecah	Tidak bisa berputar	8	1	2	16
	Adaptor H 317	Aus	Tidak bisa berputar	8	1	2	16
Drayer	Thermo Kopel 400c	Mati	Suhu tidak terdeteksi	8	1	3	24
Hot Bin	Thermo Kopel 400c	Mati	Suhu tidak terdeteksi	8	1	3	24

**Lanjutan Tabel 2 Hasil Pengisian Variabel FMEA dan Perhitungan RPN**

Mixer AMP	Pneumatic Selenoid V5231-10M-220V	Macet/ Mati	Agregat hot bin tidak bisa keluar	7	5	5	175
Spreyer Ketel		Macet/ Kotor	Api mati	5	4	6	120
Dusfan	V-Belt B 122	Putus/ Retak	Putaran Lemah	5	1	2	10
	Casesing Dalam Dusfan	Rusak	Kurang Maksimal	5	1	2	10
Scream AMP	V-Belt B 125	Putus/ Retak	Putaran Lemah	5	1	2	10

**Tabel 3 Hasil Logic Tree Analysis (LTA)**

<i>Failure Type</i>	<i>Failure Cause</i>	<i>Evident? (D)</i>	<i>Safety? (A)</i>	<i>Outage? (B)</i>	<i>Category</i>
Genzet Cummins	COS 630A Socomec	ya	ya	ya	A dan B
Genzet AMP	Filter Solar AF 1212	ya	Tidak	Tidak	C
	Filter Oli LF 9090	Ya	Tidak	Tidak	C
	Filter Air WF 2076	Ya	Tidak	Tidak	C
	Filter Udara AF 928 M	ya	Tidak	Tidak	C
	Accu 120 A MSB	ya	Tidak	ya	B
Genzet Mitshubisi	Accu N70A MSB	ya	Tidak	ya	B
Genzet Kecil AMP	V-Belt A 46	ya	Tidak	ya	B
Oli Termo XT 32		Tidak	Tidak	Tidak	D/C
Pompa Air AMP	V-Belt B 46	ya	Tidak	Tidak	C
	V-Belt B 56	ya	Tidak	Tidak	C
	Selang Spiral 2'	ya	Tidak	Tidak	C
	Bearing 6304	ya	Tidak	Tidak	C
	Pompa Niagara GTR 2"	ya	Tidak	Tidak	C
	Impeller/kipas	ya	Tidak	Tidak	C
	As/Poros	Tidak	Tidak	Tidak	D/C
Pompa Solar Drayer	V-Belt B 53	ya	Tidak	Tidak	C
Pompa Aspal	Per Valve	Tidak	Tidak	Tidak	D/C
Burner Heater	Thermostar+Relay	ya	ya	Tidak	A
Changer Accu 24 Volt		Tidak	Tidak	Tidak	D/C
Terpal Kanvas		ya	Tidak	Tidak	C
Cold Bin	Pillow Blok UCT 209	ya	Tidak	Tidak	C
	Sambungan Conveyor	ya	Tidak	Tidak	C

Lanjutan Tabel 3 Hasil *Logic Tree Analysis* (LTA)

Gate Mixer AMP	Solenoid	ya	ya	Tidak	A
	Air Silinder	ya	Tidak	Tidak	C
Dinamo Heather	Bearing	Tidak	ya	Tidak	D/A
As Hot Elevator Atas	Pillow Blok SN 517	Tidak	Tidak	Ya	D/B
Hot Elevator Atas	Bearing 22217 FAG	Tidak	Tidak	Ya	D/B
	Adaptor H 317	Tidak	Tidak	Ya	D/B
Drayer	Thermo Kopel 400c	Ya	Ya	Tidak	A
Hot Bin	Thermo Kopel 400c	Ya	Ya	Tidak	A
Mixer Amp	Pneumatic Solenoid V5231-10M-220V	Ya	Ya	Tidak	A
Spreyer Ketel		Ya	Ya	Tidak	A
Dusfan	V-Belt B 122	Ya	Tidak	Tidak	C
	Casesing Dalam Dusfan	Tidak	Ya	Tidak	D/A
Scream AMP	V-Belt B 125	Ya	Tidak	Tidak	C

Tabel 4 Usulan Kebijakan Perawatan Mesin AMP PT Puri Sakti Perkasa

<i>Failure Type</i>	<i>Failure Cause</i>	RPN	Category of LTA	Usulan Perbaikan
Genzet Cummins	COS 630A Socomec	10	A dan B	Pengecekan dan operator memberi perhatian lebih ketika terjadi gejala Genzet Cummins yang tidak beres
Genzet AMP	Filter Solar AF 1212	180	C	Lakukan pengecekan secara berkala dan mencatat kondisi tiap dilakukan pengecekan
	Filter Oli LF 9090	80	C	Lakukan pengecekan secara berkala dan mencatat kondisi tiap dilakukan pengecekan
	Filter Air WF 2076	80	C	Lakukan pengecekan secara berkala dan mencatat kondisi tiap dilakukan pengecekan
	Filter Udara AF 928 M	100	C	Lakukan pengecekan secara berkala dan mencatat kondisi tiap dilakukan pengecekan
	Accu 120 A MSB	80	B	Siapkan cadangan dengan menyesuaikan <i>history</i> frekuensi kerusakan agar operasional tidak terhenti terlalu lama
Genzet Mitshubishi	Accu N70A MSB	80	B	Siapkan cadangan dengan menyesuaikan <i>history</i> frekuensi kerusakan agar operasional tidak terhenti terlalu lama
Genzet Kecil AMP	V-Belt A 46	72	B	Siapkan cadangan dengan menyesuaikan <i>history</i> frekuensi kerusakan agar operasional tidak terhenti terlalu lama
Oli Termo XT 32		40	D/C	Membuat SOP pengecekan berkala secara menyeluruh tiap beberapa waktu sekali
Pompa Air AMP	V-Belt B 46	84	C	Lakukan pengecekan secara berkala dan mencatat kondisi tiap dilakukan pengecekan
	V-Belt B 56	84	C	Lakukan pengecekan secara berkala dan mencatat kondisi tiap dilakukan pengecekan
	Selang Spiral 2'	50	C	Lakukan pengecekan secara berkala dan mencatat kondisi tiap dilakukan pengecekan

**Lanjutan Tabel 4 Usulan Kebijakan Perawatan Mesin AMP PT Puri Sakti Perkasa**

Pompa Air AMP	Bearing 6304	112	C	Lakukan pengecekan secara berkala dan mencatat kondisi taip dilakukan pengecekan
	Pompa Niagara GTR 2"	90	C	Lakukan pengecekan secara berkala dan mencatat kondisi taip dilakukan pengecekan
	Impeller/kipas	105	C	Lakukan pengecekan secara berkala dan mencatat kondisi taip dilakukan pengecekan
	As/Poros	105	D/C	Membuat SOP pengecekan berkala secara menyeluruh tiap beberapa waktu sekali
Pompa Solar Drayer	V-Belt B 53	80	C	Lakukan pengecekan secara berkala dan mencatat kondisi taip dilakukan pengecekan
Pompa Aspal	Per Valve	8	D/C	Membuat SOP pengecekan berkala secara menyeluruh tiap beberapa waktu sekali
Burner Heater	Thermostar+Relay	14	A	Membuat SOP pengoperasian ketika jenis kerusakan ini terjadi karena dapat berpengaruh pada kesehatan dan keselamatan pekerja
Changer Accu 24 Volt		14	D/C	Membuat SOP pengecekan berkala secara menyeluruh tiap beberapa waktu sekali
Terpal Kanvas		72	C	Lakukan pengecekan secara berkala dan mencatat kondisi taip dilakukan pengecekan
Cold Bin	Pillow Blok UCT 209	27	C	Lakukan pengecekan secara berkala dan mencatat kondisi taip dilakukan pengecekan
	Sambungan Conveyor	126	C	Lakukan pengecekan secara berkala dan mencatat kondisi taip dilakukan pengecekan
Gate Mixer AMP	Solenoid	144	A	Membuat SOP pengoperasian ketika jenis kerusakan ini terjadi karena dapat berpengaruh pada kesehatan dan keselamatan pekerja
	Air Silinder	144	C	Lakukan pengecekan secara berkala dan mencatat kondisi taip dilakukan pengecekan
Dinamo Heather	Bearing	8	D/A	Membuat SOP pengecekan berkala secara menyeluruh tiap beberapa waktu sekali
As Hot Elevator Atas	Pillow Blok SN 517	16	D/B	Membuat SOP pengecekan berkala secara menyeluruh tiap beberapa waktu sekali
Hot Elevator Atas	Bearing 22217 FAG	16	D/B	Membuat SOP pengecekan berkala secara menyeluruh tiap beberapa waktu sekali
	Adaptor H 317	16	D/B	Membuat SOP pengecekan berkala secara menyeluruh tiap beberapa waktu sekali
Drayer	Thermo Kopel 400c	24	A	Membuat SOP pengoperasian ketika jenis kerusakan ini terjadi karena dapat berpengaruh pada kesehatan dan keselamatan pekerja
Hot Bin	Thermo Kopel 400c	24	A	Membuat SOP pengoperasian ketika jenis kerusakan ini terjadi karena dapat berpengaruh pada kesehatan dan keselamatan pekerja
Mixer Amp	Pneumatic Solenoid V5231-10M-220V	175	A	Membuat SOP pengoperasian ketika jenis kerusakan ini terjadi karena dapat berpengaruh pada kesehatan dan keselamatan pekerja
Spreyer Ketel		120	A	Membuat SOP pengoperasian ketika jenis kerusakan ini terjadi karena dapat berpengaruh pada kesehatan dan keselamatan pekerja
Dusfan	V-Belt B 122	10	C	Lakukan pengecekan secara berkala dan mencatat kondisi taip dilakukan pengecekan
	Casesing Dalam Dusfan	10	D/A	Membuat SOP pengecekan berkala secara menyeluruh tiap beberapa waktu sekali
Scream AMP	V-Belt B 125	10	C	Lakukan pengecekan secara berkala dan mencatat kondisi taip dilakukan pengecekan

Berdasarkan *Logic Tree Analysis* maka dapat diketahui kategori untuk tiap jenis kerusakan. Saran perbaikan dapat diambil berdasarkan kategori kerusakan tersebut. Pada kasus ini, jika kategori kerusakan bersifat *safety* (A), maka diusulkan membuat SOP pengoperasian ketika jenis kerusakan ini terjadi karena dapat berpengaruh pada kesehatan dan keselamatan pekerja. Jika kategori kerusakan mengakibatkan terganggunya operasional (B), maka saran perbaikan yang diusulkan adalah menyiapkan komponen cadangan dengan menyesuaikan history frekuensi kerusakan agar operasional tidak terhenti terlalu lama. Sedangkan jika kerusakan tidak menyebabkan ancaman keselamatan dan terganggunya proses operasional hanya mengakibatkan kerugian ekonomi yang relatif kecil (C), maka perusahaan dapat melakukan pengecekan secara berkala dan mencatat kondisi tiap dilakukan pengecekan. Kemudian kita melihat apakah jenis kerusakan dapat dengan mudah dideteksi atau tidak (*hidden*). Jenis kategori *hidden* dapat diusulkan saran dengan membuat SOP pengecekan berkala secara menyeluruh tiap beberapa waktu sekali. Hal ini dilakukan untuk mengantisipasi kerusakan yang sulit terdeteksi sehingga perusahaan lebih mampu untuk mengantisipasi kemungkinan terjadinya kerusakan suatu komponen sebelum komponen tersebut benar-benar tidak dapat berfungsi.

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Tingkat keparahan tiap komponen dapat diketahui dari nilai RPN yang dapat dilihat pada Tabel 2.
2. Berdasarkan nilai RPN, maka komponen yang membutuhkan prioritas penanganan yaitu, Genzet AMP komponen Filter Solar AF 1212 dengan nilai RPN 180 dan Mixer AMP komponen Pneumatic Selenoid V5231-10M-220V dengan nilai RPN 175
3. Berdasarkan *Logic Tree Analysis* maka dapat diketahui kategori tiap kerusakan komponen yang dapat dilihat pada Tabel 3.
4. Saran perbaikan kebijakan perawatan diambil berdasarkan kategori jenis kerusakan yang dapat dilihat pada Tabel 4.

## DAFTAR PUSTAKA

- Chrysler LLC. 2008. *Potential Failure Mode and Effect Analysis*. Ford Motor Company, General Motors Corporation.
- Henley. 1981. *Reliability Engineering and Risk Assesment*. New Jersey. Prentice Hall
- McDermott, E, Robin. 2009. *The Basic of FMEA*. Edisi 2. USA : CRC Press.
- Munawir, Yunanto. 2004. *Analisis Penyebab Kerusakan Mesin Sizing Baba Sangyo Kikai dengan Metode FMEA dan LTA (Studi Kasus di PT Primatexco Indonesia)*. Surakarta
- Pande, Peter S., dkk. 2002. *The Six Sigma Way*. Edisi 1. Yogyakarta : Andi
- Rasindyo, dkk. 2015. *Analisis Kebijakan Perawatan Mesin Cincinnati dengan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance di PT Dirgantara Indonesia*. Bandung. Institut Teknologi Nasional.
- Smith, Anthony. 1993. *Reliability Centered Maintenance*. USA. McGraw-Hill Inc.