

# ANALISIS KERUSAKAN MESIN ASPHALT MIXING PLANT DENGAN METODE FMEA DAN CAUSE EFFECT DIAGRAM (STUDI KASUS: PT PURI SAKTI PERKASA)

**Eric Priambodo Setiawan, Nia Budi Puspitasari\*)**

*Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro*

*Jl. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang, Semarang*

*Telp. 081326831899*

*E-mail: priamodo.eric@gmail.com*

## ABSTRAK

*PT Puri Sakti Perkasa merupakan salah satu perusahaan kontraktor penyedia produk aspal. Mesin utama yang digunakan dalam produksi adalah mesin Asphalt Mixing Plant (AMP). Penggunaan mesin yang tinggi, sehingga kerusakan pada komponen mesin AMP akan menyebabkan mesin tidak dapat beroperasi dan akan menimbulkan kerugian bagi perusahaan. Permasalahan yang sering muncul dalam produksi adalah kerusakan-kerusakan yang tidak diprediksi, seperti kerusakan komponen belum pada waktu pemakaian wajar. PT Puri Sakti Perkasa berusaha menyusun kebijakan perawatan untuk mesin AMP melihat dari meningkatnya frekuensi kerusakan mesin AMP beberapa periode terakhir (2015-2016). Pada penelitian ini akan dilakukan identifikasi awal penyebab kerusakan komponen mesin AMP menggunakan Failure Mode & Effect Analysis (FMEA) dan cause effect diagram. Hasil dari analisis kedua tool tersebut akan digunakan sebagai dasar penyusunan saran kebijakan perawatan dan untuk menentukan komponen mana dari mesin yang membutuhkan perhatian khusus. Hasil dari penelitian ini sendiri adalah saran pengambilan kebijakan perawatan untuk tiap komponen dalam mesin AMP.*

**Kata Kunci:** AMP, FMEA, cause effect, maintenance

## ABSTRACT

**Analysis of Asphalt Mixing Plant Breakdown With FMEA Method and Cause Effect Diagram.** *PT Puri Sakti Perkasa is one of contractor that providing asphalt product. The main machine used in production is Asphalt Mixing Plant (AMP). Because of the high intensity usage, if there was breakdown in AMP component would stop the machine and make the company loss its profit. The frequent problem occurred in production was undetected breakdown such as, component breakdown before its lifetime usage. Looked from the increased breakdown intensity of AMP machine, PT Puri Sakti Perkasa was trying to set up maintenance policy for AMP machine. In this research would be conducted early identification of AMP component breakdown using Failure Mode & Effect Analysis (FMEA) and cause effect diagram. The results of the analysis of both tools would be used as the basis for the preparation of maintenance policy advice and to determine which components of the machine require special attention. The results of this research itself was the advice of taking care policy for each component in the AMP machine.*

**Keywords:** AMP, FMEA, cause effect, maintenance

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Jalan merupakan sebuah sarana transportasi darat yang tidak lepas dari kegiatan manusia setiap hari. Kebutuhan akan jalan selalu meningkat dan berbanding lurus dengan pertumbuhan ekonomi. Ada banyak jenis jalan, antara lain jalan umum, jalan khusus, dan jalan bebas hambatan. Indonesia sendiri memiliki target pembangunan jalan nasional sepanjang 2.225 km. Target pembangunan ini memerlukan banyak sumber daya, sehingga diperlukan kerja sama pemerintah dengan perusahaan-perusahaan kontruksi dalam pelaksanaan.

PT. Puri Sakti Perkasa adalah salah satu perusahaan kontruksi yang bergerak dibidang

pembuatan aspal. PT Puri Sakti Perkasa memiliki basis produksi aspal di kota Boyolali. Dalam proses produksi, PT. Puri Sakti Perkasa membutuhkan bantuan mesin seperti *Loader, Stone Crusher*, dan mesin utama *Asphalt Mixing Plant (AMP)*. Kapasitas maksimal produksi perusahaan setiap hari dapat mencapai 1000 ton.

Seiring dengan bertambah usia mesin, kapasitas maksimal yang dimiliki perusahaan pun ikut turun (sekitar 800 ton/hari). Penurunan kapasitas produksi ini diikuti pula dengan peningkatan frekuensi kerusakan komponen terutama pada mesin utama pembuatan aspal yaitu mesin AMP. AMP merupakan mesin yang mendapat perhatian utama terkait dengan kerusakan komponen yang ada.

\*)= Penulis Penanggung Jawab

Hal tersebut disebabkan mesin AMP merupakan mesin utama yang menghasilkan aspal panas (*Hot Mix Asphalt*) yang merupakan produk utama PT. Puri Sakti Perkasa. Maka dari itu mesin AMP ini yang akan menjadi fokus pada penelitian ini.

Berdasarkan frekuensi kerusakan komponen pada mesin AMP, PT. Puri Sakti Perkasa perlu memberikan perhatian khusus mengenai kebijakan pemeliharaan (*maintenance*) mesin AMP. Hal tersebut cukup fundamental dimana AMP merupakan mesin utama yang bilamana terjadi gangguan maka akan menghentikan proses produksi. Setiap berhenti proses produksi akan menimbulkan resiko keterlambatan dan setiap keterlambatan dapat menimbulkan resiko biaya sebesar 1/1000 (seperseribu) nilai kontrak dikalikan jumlah hari keterlambatan. Untuk mengejar target kontrak, tidak jarang PT Puri Sakti Perkasa memberlakukan lembur dimana setiap lembur akan menambah biaya Rp 8.000 (delapan ribu rupiah) per orang per jam.

Penelitian ini ditujukan untuk menyusun kebijakan pemeliharaan (*maintenance*), dengan melakukan analisis akar permasalahan (*Root Cause Analysis*) menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Casuse Effect Diagram*. Pemilihan kedua metode tersebut diambil karena dirasa 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 gambaran kebijakan yang dapat diambil berdasarkan permasalahan yang ada. Melalui penelitian ini diharapkan dapat membantun PT. Puri Sakti Perkasa menyusun kebijakan pemeliharaan (*maintenance*).

### 1.2 Rumusan Masalah

Penemuan masalah diambil berdasarkan ada kesenjangan (*gap*) antara ekspektasi dengan realisasi. ada kerusakan pada komponen mesin AMP yang tidak diprediksikan menyebabkan proses produksi harus dihentikan karena tidak berfungsi pada mesin AMP tersebut.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi tingkat keparahan setiap jenis kerusakan komponen mesin AMP menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), menentukan prioritas penanganan kerusakan komponen mesin *Asphalt Mixing Plan* (AMP) berdasarkan nilai *Risk Priority Number*, mengidentifikasi penyebab kerusakan pada komponen dengan nilai *Risk Priority Number* tertinggi menggunakan *cause effect diagram*, memberi saran penanganan yang dapat dijadikan SOP atau kebijakan *maintenance* perusahaan terhadap tiap jenis kerusakan komponen AMP yang ada.

## 2. STUDI LITERATUR

### 2.1 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 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”.

### 2.2 Tujuan FMEA

Tujuan dari penerapan FMEA adalah mencegah masalah terjadi pada proses dan produk. Jika digunakan dalam desain dan proses manufaktur, FMEA dapat mengurangi atau menekan biaya dengan mengidentifikasi dan memperbaiki produk dan proses secara cepat pada saat proses pengembangan. Pembuatannya relatif mudah serta tidak membutuhkan biaya yang banyak. Hasilnya adalah proses menjadi lebih baik karena telah dilakukan tindakan koreksi dan mengurangi serta mengeliminasi kegagalan (McDermott, 2009). Berikut adalah beberapa tujuan dari penerapan FMEA: Mengidentifikasi penyebab kegagalan proses dalam memenuhi kebutuhan pelanggan., Memperkirakan risiko penyebab tertentu yang menyebabkan kegagalan, Mengevaluasi rencana pengendalian untuk mencegah kegagalan, dan Melaksanakan prosedur yang diperlukan untuk memperoleh suatu proses bebas dari kesalahan.

### 2.3 Tahapan Pembuatan FMEA

Prosedur dalam pembuatan FMEA mengikuti sepuluh tahapan (McDermott, 2009), yaitu melakukan peninjauan terhadap proses, mengidentifikasi *potential failure mode* (mode kegagalan potensial) pada proses., membuat daftar *potential effect* (akibat potensial) dari tiap mode kegagalan, menentukan peringkat *severity* untuk masing-masing cacat yang terjadi, menentukan peringkat *occurance* untuk masing-masing mode kegagalan, menentukan peringkat *detection* untuk masing-masing mode kegagalan dan/atau akibat yang terjadi, menghitung nilai *Risk Priority Number* (RPN) untuk masing-masing cacat, membuat prioritas mode kegagalan berdasarkan nilai RPN untuk

dilakukan tindakan perbaikan, melakukan tindakan untuk mengeliminasi atau mengurangi kegagalan yang paling banyak terjadi, mengkalkulasi hasil RPN sebagai mode kegagalan yang dikurangi atau dieliminasi.

#### 2.4 Cause Effect Diagram

*Fishbone Diagram* atau *Cause Effect Diagram* merupakan salah satu alat (*tools*) dari *QC 7 tools* yang dipergunakan untuk mengidentifikasi dan menunjukkan hubungan antara sebab dan akibat agar dapat menemukan akar penyebab dari suatu permasalahan (Quality Tools, 2006). *Fishbone Diagram* dipergunakan untuk menunjukkan Faktor-faktor penyebab dan akibat kualitas yang disebabkan oleh Faktor-faktor penyebab tersebut.

*Fishbone Diagram* (*Diagram Tulang Ikan*) ini juga dikenal sebagai *Cause and effect diagram* (*Diagram Sebab Akibat*), dikatakan *Fishbone Diagram* karena bentuknya menyerupai kerangka tulang ikan. Ada juga yang menyebutkan *Cause and effect diagram* ini sebagai *Ishikawa Diagram* karena yang pertama memperkenalkan *Cause and Effect Chart* ini adalah Prof. Kaoru Ishikawa dari Universitas Tokyo di tahun 1953.

#### 2.5 Langkah-langkah membuat Cause and Effect Diagram

Langkah langkah dalam membuat CED adalah memberikan judul, tanggal, nama produk, nama proses dan daftar nama partisipan, mentukan pernyataan permasalahan yang akan diselesaikan, membuat kepala ikan sebagai tempat untuk menuliskan akibat (*effect*), menuliskan pernyataan permasalahan tersebut di kepala ikan sebagai akibat (*effect*) dari penyebab-penyebab, mengambarkan tulang belakang ikan dan tulang-tulang besar ikan, menuliskan faktor-faktor penyebab utama yang mempengaruhi kualitas di tulang besar ikan (umumnya faktor-faktor penyebab utama di produksi itu terdiri dari 5M +1E yaitu : *machine* (mesin), *method* (metode), *man* (manusia), *material* (material), *measurement* (pengukuran), *environment* (lingkungan), menuliskan penyebab-penyebab sekunder berdasarkan kategori faktor penyebab utama dan tuliskan di tulang-tulang yang berukuran sedang, menuliskan lagi penyebab-penyebab yang lebih *detail* yang mempengaruhi penyebab sekunder kemudian gambarkan tulang-tulang yang berukuran lebih kecil lagi, dan terakhir menentukanlah faktor-faktor penyebab tersebut yang memang memiliki pengaruh nyata terdapat Kualitas kemudian berikanlah tanda di faktor-faktor penyebab tersebut.

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan tahapan atau langkah langkah dilakukannya penelitian. Metodologi pada penelitian ini dimulai dengan melakukan studi lapangan di area produksi PT Puri Sakti Perkasa di Boyolali. Setelah melakukan studi lapangan peneliti menentukan rumusan masalah yang akan dibahas berdasarkan penemuan masalah di area produksi. Masalah yang tadi ditemukan selanjutnya dilakukan studi literatur untuk mempelajari masalah tersebut dan mencari metode yang dapat menyelesaikan masalah tersebut. Setelah melakukan studi literatur, peneliti akan menentukan tujuan penelitian sesuai masalah yang ditemukan. Tahapan setelah menentukan tujuan penelitian adalah melakukan pengumpulan data, pada penelitian ini data yang digunakan adalah data kerusakan, data biaya lembur, dan data perbaikan. Data yang telah dikumpulkan sebelumnya diolah menggunakan metode yang sudah ditentukan, pada penelitian ini menggunakan FMEA dan *cause and effect diagram*. Hasil dari dua metode tersebut akan digunakan dalam penarikan kesimpulan dan penyusunan saran perbaikan bagi PT Puri Sakti Perkasa.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Pengumpulan Data

Data yang digunakan merupakan data kerusakan bulan Januari hingga Agustus 2016. Data kerusakan mesin pada periode januari-agustus 2016 dapat dilihat pada tabel 1.

**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	Thermost+r+Relay	18-Mar
		09-Jun	Changer Accu 24 Volt		30-Mar
	Filter Oli LF	09-Jun	Terpal Kanvas		30-Mar

**Tabel 1 Data Kerusakan Mesin PT. Puri Sakti Perkasa (Lanjutan)**

	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	Selenoid	23-Mei
		09-Jun		Air Silinder	23-Mei
	19-Jul	Dinamo Heath	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	10-Mei
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 Atas	Pillow Blok SN 517	01-Agu
	V-Belt B 56	17-Mar	Hot Elevator Atas	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	01-Jun
		16-Jul	Mixer Amp	Pneumatic Selenoid V5231-10M-220V	03-Jun

**Tabel 1 Data Kerusakan Mesin PT. Puri Sakti Perkasa (Lanjutan)**

	Pompa Niagara GTR 2"	19-Jul		Pneumatic Selenoid	03-Jun
	Impeller /kipas	16-Jul	Spreyer Kete 1		28-Jun
	As/Poros	16-Jul	Dusfan	V-Belt B 122	30-Jun
Pompa Solar Drayer	V-Belt B 53	04-Mei		Case sing Dalam Dusfan	30-Jul
		21-Jun	Scream AMP	V-Belt B 125	30-Jun

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

Tahap selanjutnya yaitu melakukan analisis FMEA, Dalam menentukan proritas menggunakan nilai *Severity* (S), *Occurance* (O), dan *Detection* (D) yang akan menghasilkan nilai *Risk Priority Number* (RPN). Nilai RPN menunjukkan tingkat kepentingan kerusakan untuk diberi prioritas lebih. Nilai RPN tertinggi dapat diartikan bahwa komponen tersebut membutuhkan penanganan yang segera apabila terjadi kerusakan. Hasil nilai RPN dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2 Hasil Perhitungan RPN**

Failure Type	Failure Cause	(S)	(O)	(D)	RPN
Genzet Cummins	COS 630A Socomec	10	1	1	10
Genzet AMP	Filter Solar AF 1212	5	6	6	180
	Filter Oli LF 9090	5	4	4	80
	Filter Air WF 2076	5	4	4	80
	Filter Udara AF 928 M	5	5	4	100
	Accu 120 A MSB	8	2	5	80

**Tabel 2 Hasil Perhitungan RPN (Lanjutan)**

Failure Type	Failure Cause	(S)	(O)	(D)	RPN
Genzet Kecil AMP	V-Belt A 46	8	3	3	72
Oli Termo XT 32		4	2	5	40
Pompa Air AMP	V-Belt B 46	7	2	6	84
	V-Belt B 56	7	2	6	84
	Selang Spiral 2'	5	2	5	50
	Bearing 6304	7	4	4	112
	Pompa Niagara GTR 2"	9	2	5	90
	Impeller/kipas	7	3	5	105
	As/Poros	7	3	5	105
Pompa Solar Drayer	V-Belt B 53	8	2	5	80
Pompa Aspal	Per Valve	8	1	1	8
Burner Heater	Thermost ar+Relay	7	1	2	14
Changer Accu 24 Volt		7	1	2	14
Terpal Kanvas		4	3	6	72
Cold Bin	Pillow Blok UCT 209	9	1	3	27
	Sambungan Conveyor	7	3	6	126
Gate Mixer AMP	Solenoid	8	3	6	144
	Air Silinder	8	3	6	144
Dinamo Heather	Bearing	8	1	1	8
As Hot Elevator Atas	Pillow Blok SN 517	8	1	2	16
Hot Elevator Atas	Bearing 22217 FAG	8	1	2	16
	Adaptor H 317	8	1	2	16

**Tabel 2 Hasil Perhitungan RPN (Lanjutan)**

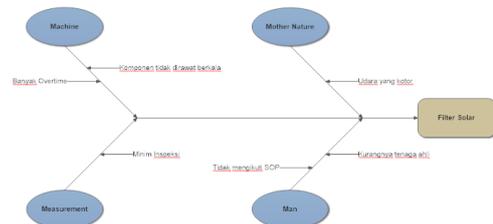
Drayer	Thermo Kopel 400c	8	1	3	24
Hot Bin	Thermo Kopel 400c	8	1	3	24
Mixer AMP	Pneumati c Selenoid V5231-10M-220V	7	5	5	175
Spreyer Ketel		5	4	6	120
Dusfan	V-Belt B 122	5	1	2	10
	Casesing Dalam Dusfan	5	1	2	10
Scream AMP	V-Belt B 125	5	1	2	10

**Cause Effect diagram**

Cause effect diagram dilakukan dengan melihat man, machine, method, man, measurement, dan environment. Metode ini dipakai untuk melihat lebih detail penyebab dari masalah yang muncul. Dalam penelitian ini kerusakan dengan RPN tinggi saja yang akan dilakukan analisis menggunakan cause effect diagram. Berdasarkan hasil perhitungan nilai RPN komponen yang akan dilakukan analisis cause effect diagram adalah filter oli dan pneumatic solenoid.

- Komponen Filter Oli

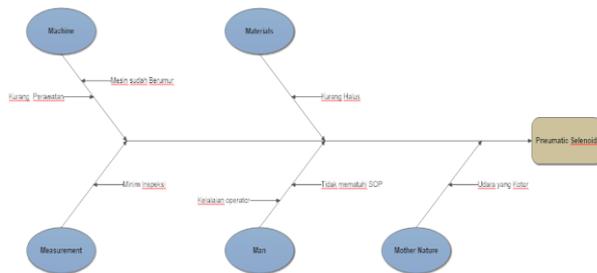
Kerusakan terjadi pada tanggal 16 April 2016 dan 9 Juni 2016. Dari hasil perhitungan FMEA mendapatkan nilai RPN 180. Berikut analisis Cause Effect Diagram untuk komponen Filter Solar dapat dilihat pada gambar 2.



**Gambar 2 Cause Effect Diagram Komponen Filter Oli**

- Komponen Pneumatic Selenoid

Kerusakan terjadi pada tanggal 3 April 2016. Dari hasil perhitungan FMEA mendapatkan nilai RPN 175. Berikut analisis Cause Effect Diagram untuk komponen Filter Solar dapat dilihat pada gambar 3.



**Gambar 3 CED komponen pneumatic selenoid**

## ANALISIS

### 4.1 Analisis FMEA

#### • Analisis Filter Solar pada Genzet AMP

Berdasarkan perhitungan FMEA, didapatkan nilai RPN untuk komponen filter solar adalah 180. Nilai ini disumbangkan oleh *severity* sebesar 5, *occurance* sebesar 6, dan *detection* sebesar 6. Angka angka ini tergolong tinggi dan perlu perhatian khusus untuk meminimalisir dan mencegah kerusakan yang dapat ditimbulkan, terutama pada tingkat jumlah terjadinya kerusakan yang tinggi dan kesulitan dalam mendeteksi kerusakan.

#### • Analisis *Pneumatic Selenoid* pada Mixer AMP

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*) komponen tersebut yang 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. Nilai masing masing indikator untuk komponen ini adalah 7 untuk *severity*, 5 untuk *occurance*, dan 5 untuk *detection*.

### 4.2 Analisis Cause Effect Diagram

#### • Analisis Filter Solar AF 1212 Genzet AMP

Dari gambar diagram *cause effect diagram* pada gambar 2 ada empat penyebab utama yaitu: *measurement*, *machine*, *man* dan, *mother nature*.

##### 1. Machine

Pada penyebab *machine* ada dua hal yang patut diperhatikan. Yang pertama adalah minimnya perawatan berkala, kurangnya perawatan berkala menjadi salah satu penyebab utama permasalahan yang ada

dari sisi mesin. Mengingat mesin yang dipakai merupakan mesin yang sudah berumur (10 tahun) tindakan perawatan rutin sangat diperlukan untuk meminimalisir kerusakan. Selain itu terdapat penggunaan mesin secara berlebih terutama ketika adanya *overtime* untuk mengejar proyek.

##### 2. Measurement

Pada penyebab *measurement* yang menjadi perhatian utama adalah inspeksi yang kurang. Inspeksi sering dilakukan hanya ketika hari berakhir, sering komponen mengalami kerusakan terlebih dahulu sebelum adanya inspeksi. Mengingat umur mesin yang cukup tua dan seringnya *overtime* maka inspeksi sangat diperlukan untuk mengetahui kerusakan dini.

##### 3. Man

Salah satu penyebab pada *man* adalah tenaga kerja yang tidak mengikuti SOP dan kurangnya tenaga ahli. Pemahaman yang kurang akan dampak jangka panjang terkadang membuat pekerja melakukan tanpa mengikuti SOP yang ada.

##### 4. Mother Nature (*environment*)

Udara yang kotor karena buangan dari mesin dapat mempengaruhi kinerja komponen lainnya. Terutama bila debu bisa masuk kedalam komponen lainnya.

#### • *Pneumatic Selenoid* pada Mixer AMP

Dari gambar diagram *cause effect diagram* pada gambar 3 ada lima penyebab utama yaitu: *material*, *measurement*, *machine*, *man* dan, *mother nature*.

##### 1. Machine

Pada penyebab *machine* ada dua hal yang patut diperhatikan. Yang pertama adalah minimnya perawatan berkala, kurangnya perawatan berkala menjadi salah satu penyebab utama permasalahan yang ada dari sisi mesin. Yang kedua adalah umur mesin, mengingat mesin yang dipakai merupakan mesin yang sudah berumur (10 tahun) tindakan perawatan rutin sangat diperlukan untuk meminimalisir kerusakan. Selain itu terdapat penggunaan mesin secara berlebih terutama ketika adanya *overtime* untuk mengejar proyek.

##### 2. Measurement

Pada penyebab *measurement* yang menjadi perhatian utama adalah inspeksi yang kurang. Sama halnya dengan komponen *filter oli* pada genset amp inspeksi sering dilakukan hanya ketika hari berakhir, sering komponen mengalami kerusakan terlebih dahulu sebelum adanya inspeksi

##### 3. Man

Tidak berbeda dengan komponen *filter* oli, penyebab pada *man* adalah tenaga kerja yang tidak mengikuti SOP. Pemahaman yang kurang akan dampak jangka panjang terkadang membuat pekerja melakukan tanpa mengikuti SOP yang ada. Selain itu terdapat faktor kelalaian ketika melakukan prosedur.

4. *Mother Nature (Environment)*

Udara yang kotor karena buangan dari mesin dapat mempengaruhi kinerja komponen lainnya. Terutama bila debu bisa masuk kedalam komponen lainnya.

5. *Material*

*Material* yang masuk kedalam *mixer* sudah melalui proses penghancuran untuk mendapatkan tingkat kehalusan yang dibutuhkan. Namun terkadang ada material yang tidak sesuai dengan spesifikasi dan tetap mengikuti proses *mixing*.

## 5. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Tingkat keparahan dari tiap kerusakan dapat dilihat berdasarkan perhitungan FMEA. Penentuan nilai berdasarkan dari *severity*, *occurance*, dan *detection*, dimana komponen *filter* oli dan pneumatic selenoid memiliki tingkat keparahan tertinggi

dengan nilai RPN 180 untuk *filter* oli dan nilai RPN 175 untuk *pneumatic selenoid*.

2. Prioritas perbaikan dapat dilihat dari nilai RPN berdasarkan perhitungan FMEA. Pada penelitian ini yang menjadi prioritas adalah *filter* Oli 1212 pada genset Amp dengan nilai RPN sebesar 180. Selain itu prioritas kedua ada pada komponen *Pneumatic Selenoid* V5231-10M-220V dengan nilai RPN sebesar 175.
3. Berdasarkan analisis *cause effect diagram*, untuk komponenn *filter* oli terdapat empat penyebab yaitu; *machine*, *man*, *measurement* dan *mother nature*. Untuk komponen *pneumatic selenoid* terdapat lima penyebab, yaitu: *material*, *machine*, *measurement*, *man*, dan *mother nature*.
4. Saran penanganan dan perbaikan untuk meminimalisir kerusakan adalah membuat sebuah jadwal perawatan yang rutin, melakukan inspeksi pada sebelum dan saat proses produksi, dan membuat SOP pengoperasian yang tegas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Chrysler LLC. 2008. *Potential Failure Mode and Effect Analysis*. Ford Motor Company, General Motors Corporation.
- McDermott, E, Robin. 2009. *The Basic of FMEA*. Edisi 2. USA : CRC Press.