

# Penerapan Metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) untuk Menganalisis Risiko Kecacatan pada Produk *Plywood* (Studi Kasus: PT. XYZ)

Azura Dahlia<sup>\*1</sup>, Anggriani Profita<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Mulawarman, Jalan Sambaliung No. 9 Kampus  
Gunung Kelua, Samarinda  
e-mail: <sup>\*1</sup>zursleaah@gmail.com, <sup>2</sup>profita@ft.unmul.ac.id

(artikel diterima: 25-03-2024, artikel disetujui: 09-05-2024)

## Abstrak

PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dibidang industri kayu lapis atau *plywood* yang menjual berbagai jenis produk kayu berkualitas. Berdasarkan data produksi bulan Januari – Juni 2022, PT. XYZ telah memproduksi 3.724.379 buah *plywood* dengan produk cacat yang dihasilkan sebesar 472.182 buah. Pada penelitian ini peneliti melakukan analisis risiko terhadap produk cacat *down grade* karena *plywood* dengan cacat *down grade* memiliki tingkat presentase cacat yang sangat besar yaitu sebanyak 353.615 dengan presentase rata-rata sebesar 9,5%. Pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode FMEA untuk memberikan penilaian terhadap tiga faktor yang menunjukkan faktor risiko yaitu *severity*, *occurance* dan *detection*. Hasil akhir yang didapatkan adalah *potential risk* untuk mengetahui prioritas risiko yang selanjutnya akan diberikan usulan perbaikan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di PT. XYZ diketahui cacat *down grade* memiliki 10 jenis cacat yaitu cacat *core* bertindih, cacat *press*, cacat *core* sampah, cacat *face/back* pecah, cacat *face/back* bertindih, cacat *sander*, cacat *face/back* kurang lebar, cacat *core* tebal tipis, cacat *core* tidak rata, dan cacat *core* kasar. Dari 10 risiko didapatkan 5 risiko dengan tingkat risiko kritis yang harus segera mendapat perbaikan yaitu risiko cacat *core* bertindih dengan akar penyebab terjadi produk cacat *core* bertindih karena penyusunan *core* pada proses *glue* tidak rata, risiko cacat *press* dengan akar penyebab terjadi produk cacat *press* karena seringnya terdapat sampah pada *platen* mesin *hotpress*, risiko *core* sampah dengan akar penyebab terjadi produk cacat *core* sampah karena kebersihan pada bagian *glue setting* kurang diperhatikan, risiko *face/back* bertindih dengan akar penyebab terjadi produk cacat *face/back* bertindih karena pemberian *gummed tape* pada *face repair* terlalu rapat atau *overlap*, dan terakhir risiko *core* kasar dengan akar penyebab terjadi produk cacat *core* kasar karena pada bagian *core repair* tidak ditambal dengan *veneer* yang standar.

**Kata kunci:** *fmea, plywood, produk cacat*

## Abstract

PT. XYZ is a company engaged in the plywood or plywood industry that sells various types of quality wood products. Based on production data for January - June 2022, PT. XYZ has produced 3,724,379 pieces of plywood with 472,182 defective products produced. In this study, the researchers conducted a risk analysis of downgrade defective products because plywood with downgrade defects had a very large percentage of defects, namely 353,615 with an average percentage of 9.5%. This research was conducted using the FMEA method to provide an assessment of three factors that indicate risk factors, namely severity, occurrence, and detection. The final result obtained is a potential risk to determine the risk priority which will then be given a recommendation for improvement. Based on the results of research conducted at PT. XYZ is known to have downgrade defects with 10 types of defects, namely overlapping core defects, press defects, trash core defects, broken face/back defects, overlapping face/back defects, sander defects, less wide face/back defects, thin thick core defects, core defects uneven, and rough core defects. Of the 10 risks, there are 5 risks with a critical risk level that must be repaired immediately, namely the risk of overlapping core defects with the root cause of overlapping core defective products due to the uneven arrangement of cores in the gluing process, the risk of press defects with the root cause of press defects due to the frequent occurrence of waste on hotpress machine plates, risk of waste cores with the root cause of defective core waste products due to lack of attention to cleanliness in the glue setting section, risk of face/back overlapping with the root cause of overlapping face/back defective products due to the administration of gummed tape on face repair too tightly or overlap, and lastly the risk of rough cores with the root cause of product defects being rough cores because the core repair section is not patched with standard veneers.

**Keywords:** *fmea, plywood, product defect*

## 1. PENDAHULUAN

Perusahaan haruslah memiliki sistem produksi yang efektif dan efisien untuk menghasilkan produk yang berkualitas sementara pada perusahaan manufaktur, proses produksi tidak selalu berjalan lancar. Setiap proses produksi pasti memiliki peluang untuk menghasilkan produk cacat, sehingga terjadi pemborosan pada perusahaan seperti produk tidak sesuai standar atau terjadi penurunan *grade* pada produk yang dibuat.

Menurut Fathurrozi dkk. (2021), produk cacat adalah produk yang tidak memenuhi standar mutu yang telah ditentukan, tetapi dapat diperbaiki dengan mengeluarkan biaya pengerjaan kembali untuk memperbaikinya sehingga produk tersebut dapat disempurnakan lagi menjadi produk jadi yang baik. Produk cacat dapat dihasilkan dari proses produksi yang tidak standar, dimana produk yang dihasilkan tersebut tidak sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan.

PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dibidang industri kayu lapis atau *plywood* yang menjual berbagai jenis produk kayu berkualitas. Proses produksi di PT. XYZ terdapat 7 tahap pemesinan yang terdiri dari mesin *rotary*, mesin *dryer*, mesin *glue*, mesin *cold press*, mesin *hot press*, mesin *cutting*, mesin *sander* dan proses akhir pemilihan barang jadi secara manual seperti *grading* dan *packing*. Target pasar yang dituju oleh perusahaan adalah negara-negara Eropa, Amerika, Taiwan, Jepang, Korea, India dan Lokal.

PT. XYZ menggunakan sistem manajemen ISO 9002 sebagai pengendalian kualitas produk yang dihasilkan, namun masih terdapat banyak produk cacat yang dihasilkan dari proses produksi perusahaan. Terdapat 2 kategori kecacatan pada produk *plywood* yang dihasilkan, yaitu cacat *reject* dan cacat *down grade*. Cacat *reject* adalah kerusakan besar yang tidak dapat diperbaiki pada bagian-bagian *plywood* disebabkan proses produksi yang tidak sesuai standar sehingga produk tidak bisa dijual, sedangkan cacat *down grade* adalah kondisi cacat pada bagian *plywood* yang masih dapat diperbaiki namun mengalami penurunan *grade* karena kualitas *plywood* berada dibawah rata-rata.

Pada data hasil produksi yang telah didapatkan dari bulan Januari – Juni 2022, PT. XYZ telah memproduksi 3.724.379 buah *plywood* dengan produk cacat yang dihasilkan sebesar 472.182 buah. Pada penelitian ini peneliti melakukan analisis risiko terhadap produk cacat *down grade* karena *plywood* dengan cacat *down grade* memiliki tingkat presentase cacat yang sangat besar karena berdasarkan data produk cacat *down grade* yang didapatkan dari bulan Januari – Juni 2022 dihasilkan 353.615 produk cacat *down grade* presentase rata-rata sebesar 9,5%. Tentunya presentase tersebut sangat besar dibandingkan dengan ketentuan maksimum yang telah ditetapkan perusahaan terhadap cacat *downgrade* yaitu hanya 5% hingga 6%. Cacat *downgrade* memang dapat diperbaiki namun dapat menyebabkan menurunnya tingkat produktivitas perusahaan, karena waktu, tenaga dan bahan yang dibutuhkan akan bertambah untuk melakukan proses perbaikan produk tersebut.

Berdasarkan permasalahan di atas peneliti akan melakukan analisis risiko untuk meminimalisir jumlah produk cacat *down grade* yang dihasilkan dengan cara mengidentifikasi penyebab terjadinya produk cacat dan memberikan usulan perbaikan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian digunakan sebagai acuan saat melakukan penelitian yang didalamnya terdapat langkah-langkah yang akan dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan. Penelitian ini dilakukan di PT.XYZ yang bergerak dibidang industri kayu lapis dan pengambilan data dilakukan pada periode bulan Januari sampai Juni 2022.

### 2.1 Sumber Data

Dalam proses melakukan pengumpulan data, peneliti menggunakan dua sumber data. Adapun dua kategori sumber data pada penelitian ini yaitu:

#### 1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumbernya dan dicatat langsung oleh peneliti (Bastuti dkk., 2018). Data primer didapatkan dari hasil observasi lapangan dan wawancara langsung pada narasumber.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari teori terkait untuk menunjang data primer. Data sekunder didapatkan dari buku-buku atau literature-literatur yang berhubungan dengan permasalahan yang diteliti.

2.2 Teknik Pengumpulan Data

Dalam penyusunan penelitian ini terdapat tiga teknik pengumpulan data yang digunakan untuk mendapatkan data aktual. Adapun tiga teknik pengumpulan data pada penelitian ini yaitu:

1. Observasi Lapangan

Peneliti melakukan observasi lapangan untuk mengamati langsung proses produksi *plywood* dan mengidentifikasi produk cacat yang dihasilkan dari sistem produksi.

2. Wawancara

Pada penelitian ini dilakukan wawancara dengan pihak perusahaan khususnya pada departemen PPC (*Production and Planning Control*) dan departemen produksi. Wawancara dilakukan untuk mengetahui jenis produk cacat, penyebab produk cacat dan pencegahan yang dapat dilakukan terhadap produk cacat.

3. Data Historis

Data yang dikumpulkan adalah data produksi *plywood* dan produk cacat jenis *down grade* yang dihasilkan dalam jangka waktu bulan Januari hingga Juni 2022 (6 bulan).

2.3 Teknik Pengolahan Data

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode FMEA. Metode FMEA adalah suatu prosedur terstruktur yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin metode kegagalan (*failure mode*). Metode FMEA digunakan untuk mengidentifikasi sumber – sumber dan akar penyebab dari suatu masalah kualitas (Fathurrozi dkk., 2021).

Pengolahan data menggunakan metode FMEA dilakukan dengan memberikan penilaian terhadap tiga faktor yang menunjukkan faktor risiko yaitu *severity*, *occurance* dan *detection*. Hasil akhir yang didapatkan adalah *potential risk* untuk mengetahui prioritas risiko yang selanjutnya akan diberikan usulan perbaikan.

2.3.1 Menentukan Tingkat Keparahan (*Severity*)

*Severity* atau tingkat keparahan adalah penilaian terhadap keseriusan dari efek yang ditimbulkan. *Severity* diperlukan untuk mengetahui seberapa tinggi tingkat keseriusan pada setiap kegagalan yang timbul (Suliantoro dkk., 2016). Adapun *rating* tingkat keparahan (*severity*) adalah sebagai berikut.

Tabel 1. *Severity Rating*

Rank	Kriteria
1 - 2 <i>Minor</i>	Tidak Beralasan untuk menduga bahwa pembawaan/sifat sepele dari kesalahan ini dapat menyebabkan efek yang signifikan pada produk dan servis. Para pelanggan Mungkin tidak akan sampai menyadari kkesalahan tersebut.
3 - 4 <i>Low</i>	Kerusakan pada tingkat yang rendah dikarenakan pembawaan/sifat dari kesalahan ini hanya akan menyebabkan sangat sedikit gangguan terhadap pelanggan. Pelanggan mungkin akan menyadari sedikit penurunan kualitas dari produk dan atau servis, sedikit ketidak-nyamanan pada proses yang selanjutnya atau memerlukan sedikit pengerjaan ulang.
5 - 6 <i>Moderate</i>	Urutan yang sedang/lumayan karena kesalahan ini menyebabkan beberapa ketidak-puasan. Pelanggan akan merasa tidak nyaman atau bahkan terganggu oleh kesalahan tersebut. Kesalahan ini dapat menyebabkan dibutuhkannya perbaikan yang tidak dijadwalkan.

7 - 8	High	Ketidak-puasan pelanggan pada tingkat yang tinggi dikarenakan pembawaan/sifat dari kesalahan ini seperti sebuah produk yang tidak dapat digunakan atau servis yang tidak memuaskan sama sekali. Tidak mengindahkan isu keamanan dan atau peraturan-peraturan pemerintah. Dapat menimbulkan gangguan pada proses yang berkelanjutan.
9-10	Very High	Tingkat kerusakan yang sangat tinggi saat kesalahan tersebut mempengaruhi keselamatan dan melibatkan pelanggaran peraturan-peraturan pemerintah.

Sumber: Stamatis, D.H., 1995

### 2.3.2 Menentukan Tingkat Kejadian (*Occurance*)

*Occurance* atau tingkat kejadian adalah kemungkinan bahwa penyebab kejadian tersebut akan terjadi dan menghasilkan bentuk kegagalan selama masa penggunaan produk. *Occurance* diperlukan untuk mengetahui seberapa sering sebuah kegagalan terjadi (Suliantoro dkk., 2016). Adapun *rating* tingkat kejadian (*occurance*) adalah sebagai berikut.

**Tabel 2. *Occurance* Rating**

Rank	Kriteria
1 - 2 <i>Minor</i>	Kejadian pada tingkat kemungkinan yang sangat rendah/jarang. Kapabilitas menunjukkan sekurang-kurangnya masuk dalam spesifikasi (1 banding 10.000).
3 - 4 <i>Low</i>	Kejadian pada tingkat kemungkinan yang rendah. Proses dalam pengawasan statistic. Kapabilitas menunjukkan sekurang-kurangnya masuk dalam spesifikasi (1 banding 10.000).
5 - 6 <i>Moderate</i>	Kejadian pada tingkat kemungkinan yang sedang/lumayan. Proses dalam pengawasan statistic dengan kesalahan yang terjadi sesekali, tapi tidak dengan proporsi yang besar.
7 - 8 <i>High</i>	Kapabilitas menunjukkan sekurang-kurangnya masuk dalam spesifikasi (1 banding 20, sampai 1 banding 200). Kejadian pada tingkat kemungkinan yang tinggi. Proses dalam pengawasan statistic dengan kesalahan yang sering terjadi. Kapabilitas menunjukkan (1 banding 100, sampai 1 banding 20).
9-10 <i>Very High</i>	Kejadian pada tingkat kemungkinan yang sangat tinggi. Kesalahan hampir pasti terjadi (1 banding 10).

Sumber: Stamatis, D.H., 1995

### 2.3.3 Menentukan Tingkat Deteksi (*Detection*)

Nilai *detection* diasosiasikan dengan pengendalian yang digunakan saat ini. *Detection* adalah pengukuran terhadap kemampuan mengendalikan atau mengontrol kegagalan yang dapat terjadi. *Detection* diperlukan untuk mengetahui berapa tingkat deteksi untuk mengetahui penyebab kegagalan (Suliantoro dkk., 2016). Adapun *rating* deteksi (*detection*) adalah sebagai berikut.

**Tabel 3. *Detection* Rating**

Rank	Kriteria
1 - 2 <i>Very High:</i> Pengawasan hampir sudah pasti dapat mendeteksi kecacatan/kesalahan/kerusakan akan	Kemungkinan produk atau servis yang cacat/rusak/salah sangat kecil yaitu (1 dari 10.000). Kecacatan/kerusakan akan jelas terlihat dan siap untuk dideteksi. Kehandalan/kemampuan deteksi paling rendah padatingkat 99,99%.
3 - 4 <i>High:</i> Pengawasan punya kemungkinan yang besar dalam mendeteksi kecacatan/kesalahan	Kemungkinan produk atau servis yang cacat/rusak/salah ada pada tingkat yang rendah (1 dari 5000, sampai 1 dari 500). Kehandalan/kemampuan deteksi paling rendah pada tingkat 99,8%

5 - 6	<i>Moderate:</i> Pengawasan mungkin mendeteksi kecacatan/kesalahan/kerusakan akan	Kemungkinan produk atau servis yang cacat/rusak/salah pada tingkat yang sedang/lumayan (1 dari 200, sampai 1 dari 50). Keandalan/kemampuan deteksi paling rendah pada tingkat 98%.
	<i>Low:</i> Pengawasan mungkin tidak akan mendeteksi kecacatan/kesalahan	Kemungkinan produk atau servis yang cacat/rusak/salah pada tingkat yang tinggi (1 dari 20). Keandalan/kemampuan deteksi paling rendah pada tingkat 90%.
9 - 10	<i>Very Low:</i> Pengawasan sangat mungkin tidak mendeteksi kecacatan/kesalahan/kerusakan akan	Kemungkinan produk atau servis yang cacat/rusak/salah pada tingkat yang sangat tinggi (1 dari 10). Biasanya barang tidak dicek atau tidak dapat dicek. Kecacatan/kerusakan/kesalahan sering tersembunyi dan tidak terlihat saat proses atau servis. Keandalan/kemampuan deteksi pada tingkat 90% atau lebih rendah.

Sumber: Stamatis, D.H., 1995

### 2.3.4 Menentukan Risk Priority Number (RPN)

Nilai ini merupakan perhitungan yang didapatkan dari hasil perkalian tingkat keparahan, tingkat kejadian, dan tingkat deteksi. RPN bertujuan untuk menentukan prioritas dari kegagalan untuk selanjutnya diberikan usulan perbaikan. Nilai RPN dapat ditentukan dengan menggunakan Persamaan berikut:

$$RPN = S \times O \times D \tag{1}$$

dengan :

*S* : severity (tingkat keparahan)

*O* : ocurance (tingkat kejadian)

*D* : detection (tingkat deteksi)

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Data Hasil Produksi

Data produk cacat yang dihasilkan PT. XYZ pada periode bulan Januari – Juni 2022 adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.** Data Hasil Produksi

No.	Bulan	Total Produksi Produk	Jumlah Cacat Produk
1	Januari	613764	80362
2	Februari	552108	73809
3	Maret	770678	86385
4	April	601459	78397
5	Mei	402355	58156
6	Juni	784015	95073

Sumber: Data Internal Perusahaan.

Berdasarkan data hasil produksi yang didapatkan dari bulan Januari – Juni 2022 diketahui total jumlah produksi *plywood* sebanyak 3.724.729 dengan produk cacat yang diproduksi sebanyak 472.182 Pcs *plywood*.

### 3.2 Data Jenis Cacat dan Jumlah Produk Cacat

Dari data hasil produksi diketahui terdapat 10 jenis kategori cacat *down grade* yang terjadi dalam periode Bulan Januari – Juni 2022. Adapun hasil data jenis cacat dan jumlah produk cacat *downgrade* dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 5. Data Hasil Jumlah Cacat *Down Grade*

Jenis Cacat	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Total Cacat Produk	
	Pcs	Pcs	Pcs	Pcs	Pcs	Pcs	Pcs	%
Core Sampah	12341	13754	11983	10362	10521	15786	74747	12.14
Cacat Press	7065	5738	9192	7498	5141	7269	41903	6.68
F/B Pecah	4383	4391	5855	4443	4019	5789	28880	4.65
Core Bertindih	6454	6761	7291	6016	4913	7644	39079	6.29
Core Kasar	6382	8720	4519	5212	5328	9422	39583	6.47
Face Bertindih	7741	6179	7431	5883	3984	7591	38809	6.15
F/B Cacat Sander	4879	4134	7047	4374	4709	5643	30786	4.97
F/B Kurang Lebar	5142	3840	6561	4266	4088	5087	28984	4.64
Core Tebal Tipis	3536	3232	3371	3196	3256	3793	20384	3.34
Core Tidak Rata	2155	1858	2182	1548	1178	1539	10460	1.67

Sumber: Data Internal Perusahaan.

Berdasarkan Tabel 5 di atas diketahui rata-rata presentase produk cacat *down grade* yang terjadi pada periode bulan Januari – Juni 2022 sebesar 9,5% dengan produk cacat *down grade* yang diproduksi sebanyak 353.615 Pcs *plywood*.

### 3.3 Identifikasi *Potential Failure* dan *Potential Cause*

Langkah pertama dalam pengolahan data menggunakan metode FMEA adalah mengidentifikasi *potential failure* dan *potential cause*. Proses identifikasi dilakukan dengan cara wawancara secara langsung kepada narasumber terkait perusahaan yaitu orang yang memiliki pengalaman kerja sudah cukup pada PT. XYZ. Berdasarkan hasil identifikasi yang dilakukan terhadap produk cacat *down grade*, ditemukan beberapa moda kegagalan potensia dan penyebab dari kegagalan tersebut yaitu:

Tabel 6. Identifikasi *Potential Failure* dan *Potential Cause*

FAILURE	FAILURE CODE	POTENTIAL CAUSE	CAUSE CODE
Core Bertindih	F1	Core mengalami <i>Overdry</i> (kekeringan)	A
		Tenderizer pada mesin <i>Composser</i> yang tidak standar	B
		Tekanan <i>Roll Reeling Tape</i> pada mesin <i>Rotary</i> terlalu kuat	C
		Penyusunan core pada proses glue tidak rata	D
Cacat Press	F2	Kebersihan saat seleksi <i>In Hot Press</i> kurang maksimal	A
		Terdapat sampah pada platen Mesin <i>Hot Press</i>	B
		Terdapat sampah yang menempel pada <i>Pinch Roll Sizer</i>	C
Core Sampah	F3	Kebersihan pada bagian core <i>repair</i> kurang diperhatikan	A
		Kebersihan pada bagian 2x proses kurang diperhatikan	B
		Kebersihan pada bagian <i>glue setting</i> kurang diperhatikan	C
F/B Pecah	F4	Pada saat <i>setting</i> tidak ada <i>reeling tape</i> pada bagian <i>face</i>	A
		Pada saat <i>setting</i> kualitas bahan <i>face repair</i> dijadikan bahan <i>face</i> langsung	B
F/B Bertindih	F5	<i>Moisturize Content</i> F/B yang terlalu kering	A
		Pemberian <i>gummed tape</i> pada <i>face repair</i> terlalu rapat atau <i>overlap</i>	B
		Cara penyusunan pada proses <i>glue</i> yang terlalu cepat sehingga F/B pecah atau bertindih	C
Cacat Sander	F6	Bahan berhenti didalam mesin atau jalan ditempat	A
		Terdapat sampah dempul yang menempel dibagian <i>back</i>	B

		Tekanan mesin terlalu besar	C
		Sepatu meja sander yang terlalu naik atau tidak rata dengan meja sander	D
		Ketebalan <i>plywood</i> yang <i>over thickness</i>	E
		terdapat bahan <i>plywood</i> yang memiliki ketebalan yang berbeda	F
F/B Kurang Lebar	F7	F/B mengalami sobek pada bagian tepi saat proses penyusunan pada <i>glue spreader</i>	A
		F/B mengalami sobek pada bagian tepi saat proses seleksi <i>in hot press</i>	B
Core Tebal Tipis	F8	<i>Veneer</i> kupasan awal pada proses <i>rotary (sub core)</i> tidak disobek	A
		Operator <i>composser</i> tidak melakukan <i>zero setting detecting</i> diawal shift	B
		Petugas QC dan operator <i>composser</i> tidak melakukan <i>test detecting</i> ketebalan	C
Core Tidak Rata	F9	Pada bagian <i>core repair</i> terdapat sambungan <i>veneer</i> dengan tebal yang tidak standar	D
		Pada proses <i>rotary</i> sampah cacat <i>de barker</i> tidak dibuang	A
		Pada proses <i>rotary</i> sampah cacat <i>nose bar</i> tidak dibuang	B
Core Kasar	F10	Pada proses <i>rotary</i> sampah cacat kantong damar tidak dibuang	C
		Core kasar pada bagian <i>arisun clipper</i> tidak dibuang	A
		Core kasar pada bagian <i>infeed composser</i> tidak dibuang	B
		Core kasar pada bagian <i>core repair</i> tidak ditambal dengan <i>veneer</i> yang standar	C

Sumber: Data Internal Perusahaan.

### 3.4 Penentuan Nilai Severity, Occurrence dan Detection

Setelah melakukan identifikasi *potential failure* dan *potential cause* maka selanjutnya dilakukan penilaian untuk *severity*, *occurrence* dan *detection* (SOD). Proses penilaian terhadap ketiga faktor tersebut didampingi oleh narasumber dari PT. XYZ sendiri. Penilaian terhadap ketiga faktor ini sangat penting agar mengetahui risiko prioritas yang harus diperbaiki segera. Adapun hasil penilaian SOD dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 7. Nilai Severity, Occurrence dan Detection

FAILURE	CODE	POTENTIAL CAUSE	CODE	(S)	(O)	(D)
Core Bertindih	F1	Core mengalami <i>Overdry</i> (kekeringan)	A	8	8	2
		Tenderizer pada mesin <i>Composser</i> yang tidak standar	B	5	5	2
		Tekanan <i>Roll Reeling Tape</i> pada mesin <i>Rotary</i> terlalu kuat	C	5	2	1
		Penyusunan <i>core</i> pada proses <i>glue</i> tidak rata	D	8	7	5
Cacat Press	F2	Kebersihan saat seleksi <i>In Hot Press</i> kurang maksimal	A	4	3	4
		Terdapat sampah pada platen Mesin <i>Hot Press</i>	B	8	5	4
		Terdapat sampah yang menempel pada <i>Pinch Roll Sizer</i>	C	9	3	2
Core Sampah	F3	Kebersihan pada bagian <i>core repair</i> kurang diperhatikan	A	4	5	3
		Kebersihan pada bagian 2x proses kurang diperhatikan	B	3	4	3
		Kebersihan pada bagian <i>glue setting</i> kurang diperhatikan	C	7	6	4
F/B Pecah	F4	Pada saat <i>setting</i> tidak ada <i>reeling tape</i> pada bagian <i>face</i>	A	5	3	1
		Pada saat <i>setting</i> kualitas bahan <i>face repair</i> dijadikan bahan <i>face</i> langsung	B	6	4	5

<b>F/B Bertindih</b>	F5	<i>Moisturize Content</i> F/B yang terlalu kering	A	7	2	2
		Pemberian <i>gummed tape</i> pada <i>face repair</i> terlalu rapat atau <i>overlap</i>	B	9	5	5
		Cara penyusunan pada proses <i>glue</i> yang terlalu cepat sehingga F/B pecah atau bertindih	C	4	4	4
<b>Cacat Sander</b>	F6	Bahan berhenti didalam mesin atau jalan ditempat	A	4	4	2
		Terdapat sampah dempul yang menempel dibagian <i>back</i>	B	6	3	3
		Tekanan mesin terlalu besar	C	5	5	2
		Sepatu meja sander yang terlalu naik atau tidak rata dengan meja sander	D	3	2	1
		Ketebalan <i>plywood</i> yang <i>over thickness</i>	E	5	3	2
		terdapat bahan <i>plywood</i> yang memiliki ketebalan yang berbeda	F	8	2	2
<b>F/B Kurang Lebar</b>	F7	F/B mengalami sobek pada bagian tepi saat proses penyusunan pada <i>glue spreader</i>	A	7	6	2
		F/B mengalami sobek pada bagian tepi saat proses seleksi <i>in hot press</i>	B	7	6	2
<b>Core Tebal Tipis</b>	F8	<i>Veneer</i> kupasan awal pada proses <i>rotary (sub core)</i> tidak disobek	A	8	4	3
		Operator <i>composser</i> tidak melakukan <i>zero setting detecting</i> diawal shift	B	8	3	2
		Petugas QC dan operator <i>composser</i> tidak melakukan <i>test detecting</i> ketebalan	C	9	2	2
		Pada bagian <i>core repair</i> terdapat sambungan <i>veneer</i> dengan tebal yang tidak standar	D	6	4	4
<b>Core Tidak Rata</b>	F9	Pada proses <i>rotary</i> sampah cacat <i>de barker</i> tidak dibuang	A	6	4	2
		Pada proses <i>rotary</i> sampah cacat <i>nose bar</i> tidak dibuang	B	7	3	2
		Pada proses <i>rotary</i> sampah cacat kantong damar tidak dibuang	C	5	2	2
<b>Core Kasar</b>	F10	Core kasar pada bagian <i>arisun clipper</i> tidak dibuang	A	4	2	2
		Core kasar pada bagian <i>infeed composser</i> tidak dibuang	B	5	4	5
		Core kasar pada bagian <i>core repair</i> tidak ditambal dengan <i>veneer</i> yang standar	C	8	6	5

Sumber: Data Internal Perusahaan

### 3.5 Penentuan Nilai RPN

Setelah melakukan penilaian dari *severity*, *occurance*, dan *detection* maka selanjutnya dilakukan perhitungan nilai *Risk Priority Number* (RPN) dengan cara mengalikan ketiga faktor yang telah dinilai sebelumnya. Perhitungan RPN dilakukan untuk mendapatkan tingkat risiko yang potensial untuk segera mendapat perbaikan. Risiko produk cacat yang memiliki nilai RPN tertinggi merupakan risiko potensial yang harus segera mendapat perbaikan. Adapun hasil perhitungan RPN dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 8. Nilai *Risk Priority Number*

FAILURE CODE	CAUSE CODE	(S)	(O)	(D)	RPN	Tingkat Risiko
F1	A	8	8	2	128	Semi-Kritis
	B	5	5	2	50	Normal
	C	5	2	1	10	Normal
	D	8	7	5	280	Kritis
F2	A	4	3	4	48	Normal



	B	8	5	4	160	Kritis
	C	9	3	2	54	Normal
F3	A	4	5	3	60	Normal
	B	3	4	3	36	Normal
	C	7	6	4	168	Kritis
F4	A	5	3	1	15	Normal
	B	6	4	5	120	Semi-Kritis
F5	A	7	2	2	28	Normal
	B	9	5	5	225	Kritis
	C	4	4	4	64	Normal
F6	A	4	4	2	32	Normal
	B	6	3	3	54	Normal
	C	5	5	2	50	Normal
	D	3	2	1	6	Normal
	E	5	3	2	30	Normal
	F	8	2	2	32	Normal
F7	A	7	6	2	84	Semi-Kritis
	B	7	6	2	84	Semi-Kritis
F8	A	8	4	3	96	Semi-Kritis
	B	8	3	2	48	Normal
	C	9	2	2	36	Normal
	D	6	4	4	96	Semi-Kritis
F9	A	6	4	2	48	Normal
	B	7	3	2	42	Normal
	C	5	2	2	20	Normal
F10	A	4	2	2	16	Normal
	B	5	4	5	100	Semi-Kritis
	C	8	6	5	240	Kritis

Sumber: Data Internal Perusahaan

Berdasarkan tabel di atas diketahui 5 *potential cause* yang memiliki nilai RPN tertinggi dengan level kritis yaitu  $> 140$  yang artinya risiko ini harus segera diberi tindakan perbaikan. Lima *potential cause* yang menjadi akar penyebab terjadinya produk cacat paling dominan adalah sebagai berikut:

1. Risiko Cacat *Core Bertindih*

Risiko cacat *core bertindih* memiliki nilai RPN lebih dari 140 yaitu 280 yang berarti risiko cacat ini harus segera diberi perbaikan karena masuk ke dalam kategori kritis. Risiko ini terjadi karena penyusunan *core plywood* pada proses *glue spreader* tidak rata. Hal ini terjadi karena operator dari mesin *glue spreader* tidak menarik sisi *core plywood* untuk meratakan *core*-nya pada saat pelaburan lem. Akibat dari risiko cacat ini akan membuat kondisi permukaan *plywood* mengalami penumpukan pada bagian *core* sehingga permukaan *plywood* menjadi tidak rata.

2. Risiko Cacat *Press*

Risiko cacat *press* memiliki nilai RPN sebesar 160 dan melewati batas normal nilai RPN yaitu 140 yang berarti risiko ini masuk ke dalam kategori kritis. Penyebab risiko cacat *press* yang paling berpengaruh adalah terdapat sampah pada *platen* mesin *hotpress*. Terdapatnya sampah-sampah pada *platen* mesin *hotpress* ini karena para operator mesin dan petugas *quality control* tidak teliti dalam memastikan kondisi kebersihan *platen* sehingga masih terdapat sisa-sisa sampah yang menempel. Akibat dari risiko ini akan membuat kondisi permukaan *plywood* menjadi tidak rata atau sobek karena terdapat benda asing yang ikut terkena *press*.

3. Risiko *Core* Sampah

Risiko ini memiliki nilai RPN sebesar 168 dan melewati batas normal nilai RPN yaitu 140 yang artinya risiko ini harus segera diberi perbaikan. Risiko *core* sampah terjadi karena kebersihan pada saat proses *glue setting* tidak diperhatikan dengan teliti. Hal ini tentunya merupakan kesalahan dari operator *glue setting* karena tidak teliti saat membersihkan sampah-sampah dari *core* dan juga dikarenakan kurang memadainya alat yang digunakan dalam proses pembersihan. Akibat dari risiko ini akan membuat kondisi *plywood* memiliki benda asing di antara bagian *face-core* maupun *back-core* yang menyebabkan permukaan *plywood* tidak rata.

4. Risiko *Face/Back* Bertindih

Risiko F/B bertindih memiliki nilai RPN lebih dari 140 yaitu 225 yang berarti risiko cacat ini masuk kedalam kategori kritis dan harus segera diberi perbaikan. Penyebab utama risiko ini terjadi karena pemberian *gummed tape* pada *face repair* terlalu rapat sehingga mengalami *overlap*. Hal ini terjadi karena operator proses *face repair* kurang tepat dalam memberikan jarak *gummed tape* sehingga jarak *gummed tape* terlalu rapat. Akibat dari risiko ini akan membuat kondisi *plywood* bertindih pada bagian *face*-nya sehingga permukaan *plywood* akan timbul dan menjadi tidak rata.

5. Risiko *Core* Kasar

Risiko ini memiliki nilai RPN lebih dari 140 yaitu 240 yang berarti risiko ini masuk kategori kritis dan harus segera diberi perbaikan. Penyebab utama risiko ini terjadi karena *core* kasar pada proses *core repair* tidak ditambal dengan *veneer* yang standar. Hal ini tentunya merupakan kesalahan dari operator proses *core repair* karena tidak memilih atau tidak menggunakan *veneer* yang standar untuk memperbaiki *core* dan menggunakan *veneer* sembarangan dengan tidak mengikuti aturan perusahaan. Akibat dari risiko ini akan membuat *core plywood* menjadi kasar sehingga pada permukaan *plywood* terdapat *spot* yang hilang.

### 3.6 Pemberian Usulan Perbaikan

Usulan perbaikan diberikan agar sistem proses produksi dapat diperbaiki sehingga dapat mengurangi produk cacat *downgrade* pada PT. KALAMUR. Menurut Masruri dkk. (2016), secara umum usulan perbaikan yang dapat dilakukan pada risiko cacat terdapat 4 unsur yaitu:

1. Usulan perbaikan risiko cacat *core* bertindih

Akar penyebab terjadi produk cacat *core* bertindih karena penyusunan *core* pada proses *glue* tidak rata.

**Tabel 9.** Usulan Perbaikan Risiko Cacat *Core* Bertindih

Unsur	Usulan Perbaikan
<b>Manusia</b>	- Memberikan <i>briefing</i> pada operator mesin <i>glue spreader</i> untuk mengetahui cara menyusun <i>core</i> yang benar. - Mengadakan program <i>training</i> atau pelatihan baik pada pekerja baru maupun pekerja lama agar mengetahui standar produk perusahaan secara berkala.
<b>Mesin</b>	Melakukan pengecekan <i>settingan</i> agar sesuai standar produk yang telah ditentukan.
<b>Material</b>	Melakukan pengecekan pada <i>core</i> apakah sudah rata dengan sisinya agar menghasilkan <i>core</i> yang sesuai standar.
<b>Metode</b>	Melakukan penarikan pada sisi <i>core</i> pada saat <i>setting</i> agar sisi <i>core</i> rata dan sesuai standar.

2. Usulan perbaikan risiko cacat *press*

Akar penyebab terjadi produk cacat *press* karena seringnya terdapat sampah pada *platen* mesin *hotpress*.

**Tabel 10.** Usulan Perbaikan Risiko Cacat *Press*

Unsur	Usulan Perbaikan
<b>Manusia</b>	- Mengadakan program pelatihan bagi pekerja baik pekerja baru maupun lama secara berkala.
<b>Mesin</b>	- Operator harus selalu melakukan pekerjaan sesuai dengan SOP perusahaan yang ada. - Melakukan pengecekan kebersihan mesin secara berkala agar tidak menghambat proses produksi - Melakukan perawatan mesin <i>hotpress</i> secara rutin, tidak hanya dilakukan saat mesin mengalami kerusakan
<b>Material</b>	Melakukan pengecekan kebersihan pada <i>platen hotpress</i> agar ketika dilakukan proses <i>press</i> tidak ada lagi sisa-sisa kotoran.
<b>Metode</b>	Melakukan pengecekan kebersihan dengan menggunakan peralatan kebersihan yang lebih memadai agar proses pembersihan lebih efektif dan akurat

3. Risiko *Core* Sampah

Akar penyebab terjadi produk cacat *core* sampah karena kebersihan pada bagian *glue setting* kurang diperhatikan.

**Tabel 11.** Usulan Perbaikan Risiko *Core* Sampah

Unsur	Usulan Perbaikan
<b>Manusia</b>	- Mengadakan program pelatihan untuk meningkatkan <i>skill</i> operator agar terhindar dari kesalahan. - Operator harus selalu melakukan pekerjaan sesuai dengan SOP perusahaan yang ada.
<b>Mesin</b>	Melakukan pengecekan kebersihan <i>core</i> pada proses <i>setting</i> dengan teliti agar tidak menghambat proses produksi.
<b>Material</b>	Memastikan kondisi <i>core</i> harus bersih dari benda asing yang masih menempel sebelum masuk ke proses berikutnya.
<b>Metode</b>	Melakukan pengecekan kebersihan dengan menggunakan peralatan kebersihan yang lebih memadai agar proses pembersihan lebih efektif dan lebih terjaga.

4. Risiko *Face/back* Bertindih

Akar penyebab terjadi produk cacat *face/back* bertindih karena pemberian *gummed tape* pada *face repair* terlalu rapat atau *overlap*.

**Tabel 12.** Usulan Perbaikan Risiko Cacat *Face/Back* Bertindih

Unsur	Usulan Perbaikan
<b>Manusia</b>	- Mengadakan program pelatihan bagi pekerja baik pekerja baru maupun lama secara berkala. - Membuat suatu bagian kerja baru yang bertugas melakukan pengawasan dan pengecekan ulang terhadap kerja karyawan sehingga dapat mengurangi kesalahan yang disebabkan oleh <i>human error</i> .
<b>Mesin</b>	<i>Settingan</i> mesin harus sesuai standar jarak pemberian <i>gummed tape</i> sebelum digunakan agar tidak menghambat proses produksi <i>plywood</i> .
<b>Material</b>	Melakukan pengecekan pada <i>veneer</i> apakah <i>gummed tape</i> yang berikan sudah sesuai dengan jarak standar yang berikan perusahaan.
<b>Metode</b>	- Melakukan pemberian <i>gummed tape</i> sesuai dengan jarak standar perusahaan. - Menggunakan alat pemberian <i>gummed tape</i> yang otomatis dan lebih memadai agar meminimalisir pemberian <i>gummed tape</i> yang terlalu rapat atau <i>overlap</i> .

5. Risiko *Core* Kasar

Akar penyebab terjadi produk cacat *core* kasar karena pada bagian *core repair* tidak ditambal dengan *veneer* yang standar.

**Tabel 13.** Usulan Perbaikan Risiko Cacat *Core* Kasar

Unsur	Usulan Perbaikan
Manusia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Membuat suatu bagian kerja baru yang bertugas melakukan pengawasan dan pengecekan ulang terhadap kerja karyawan sehingga dapat mengurangi kesalahan yang disebabkan oleh <i>human error</i>.</li> <li>- Operator harus selalu melakukan pekerjaan sesuai dengan SOP perusahaan yang ada.</li> </ul>
Mesin	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Melakukan pengecekan penambalan <i>core</i> pada proses <i>repair</i> dengan teliti agar tidak ada penambalan yang dilakukan dengan <i>veneer</i> tidak standar.</li> <li>- Dibuat SOP tentang penambalan <i>core</i> dengan <i>veneer</i> yang standar.</li> </ul>
Material	Melakukan pengecekan pada <i>veneer</i> apakah <i>veneer</i> sudah sesuai standar untuk penambalan <i>core</i> .
Metode	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Melakukan penambalan dengan <i>veneer</i> yang standar sesuai dengan <i>core</i> yang akan di-<i>repair</i></li> <li>- Pekerja harus bisa membedakan jenis <i>veneer</i> yang standar dan yang tidak sebelum melakukan penambalan pada <i>core</i>.</li> <li>- Menggunakan alat penambalan <i>core</i> yang otomatis dan lebih memadai agar meminimalisir pemberian <i>veneer</i> yang tidak sesuai standar.</li> </ul>

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di PT. XYZ diketahui cacat *down grade* memiliki 10 jenis cacat yaitu cacat *core* bertindih, cacat *press*, cacat *core* sampah, cacat *face/back* pecah, cacat *face/back* bertindih, cacat *sander*, cacat *face/back* kurang lebar, cacat *core* tebal tipis, cacat *core* tidak rata, dan cacat *core* kasar. Dari 10 risiko tersebut didapatkan 5 risiko dengan tingkat risiko kritis yang harus segera mendapat perbaikan yaitu risiko cacat *core* bertindih dengan akar penyebab terjadi produk cacat *core* bertindih karena penyusunan *core* pada proses *glue* tidak rata, risiko cacat *press* dengan akar penyebab terjadi produk cacat *press* karena seringnya terdapat sampah pada *platen* mesin *hotpress*, risiko *core* sampah dengan akar penyebab terjadi produk cacat *core* sampah karena kebersihan pada bagian *glue setting* kurang diperhatikan, risiko *face/back* bertindih dengan akar penyebab terjadi produk cacat *face/back* bertindih karena pemberian *gummed tape* pada *face repair* terlalu rapat atau *overlap*, dan terakhir risiko *core* kasar dengan akar penyebab terjadi produk cacat *core* kasar karena pada bagian *core repair* tidak ditambal dengan *veneer* yang standar. Berdasarkan tingkat risiko tertinggi diberikan usulan perbaikan yang terbaik kepada perusahaan.

Dari usulan-usulan perbaikan yang diberikan tentunya tidak lupa dengan kontribusi dari perusahaan. Perusahaan harus selalu mengawasi untuk meningkatkan kinerja para pekerja sesuai dengan SOP kerja yang berlaku, selain itu perusahaan perlu memberikan fasilitas yang lebih memadai dan efektif untuk mengurangi produk cacat yang dihasilkan. Sebaiknya untuk penelitian analisis risiko pada produk cacat selanjutnya dapat menggunakan metode lain dalam menentukan tingkat risiko dan usulan perbaikan seperti menggunakan metode FTA, HOR, AHP, dan FMECA.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bastuti, S., Kurnia, D., & Sumantri, A., 2018, Analisis Pengendalian Kualitas Proses *Hot Press* Pada Produk Cacat *Outsole* Menggunakan Metode *Statistical Processing Control* (SPC) dan *Failure Mode Effect and Analysis* (FMEA) di PT. KMK Global Sports 2, *Jurnal Teknologi*, Vol. 1(1).
- Elbert, J., Setyawan, A. B., & Widjaja S. S. B., 2019, Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) di PT. Asia Mandiri Lines Surabaya, *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, Vol. 7(2).
- Fathurrozi, M., Ismiyah, E., & Jufriyanto, M., 2021, Analisis Penyebab Kecacatan dan Usulan Perbaikan pada Produk Sopak Menggunakan Metode *Failure Mode and Effect Analysis*, *Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa dan Teknologi*, Vol. 9(2), hal 195-1209.
- Rachman, A., Adianto, H., & Liansari, G. P., 2016, Perbaikan Kualitas Produk Semen Menggunakan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* dan *Failure Tree Analysis* di Institusi Keramik, *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, Vol. 4(2).

- Masruri, A. A., Patradhiani, R., & Susanto, A. A., 2016, Analisis Kecacatan Pada Produk *Plywood* dengan Metode *Six Sigma* di PT. Wahana Lestari Makmur Indralaya, *Jurnal Integrasi Ilmiah Teknik Industri*, Vol. 1(3).
- Suliantoro, H., Bakhtiar, A., & Sembiring, J., 2016, Analisis Penyebab Kecacatan dengan Menggunakan Metode *Failure Mode and Effecr Analysis* (FMEA) dan Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) di PT. Alam Daya Sakti Semarang, *Jurnal Universitas Dipenogoro*.