

## Analisis Kualitas Produk *Solid Flooring* untuk Meminimasi Cacat dengan Metode *Six Sigma* dan FMEA

Muhammad Ricky Suryawan

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Rr. Rochmoeljati

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Email: [18032010110@student.upnjatim.ac.id](mailto:18032010110@student.upnjatim.ac.id)

**Abstract.** *PT. Kali Jaya Putra is a manufacturing company that focuses on the production of wood floors. One of the products produced is solid flooring. In a series of production processes, product defects are still found up to 7.5% of total production, defects that often occur such as cracks, pinholes, roughness, and also twists which certainly affect product quality. The research conducted aims to determine the percentage of defective products, the causes of defects and the resulting impacts or effects, and to provide recommendations for improvements to minimize the percentage of defects in solid flooring products at PT Kali Jaya Putra. The method used is Six Sigma and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). The results of this study are that the most dominating defects are crack (53.75%), followed by pinhole defects (36.77%), twist (8.62%), and roughness (0.85%). The causes of defects in products are caused by several factors such as humans, machines, methods, materials, and the environment. Based on FMEA, it is known that the cause of the defect with the highest RPN is 384, namely operator negligence in material sorting. As for recommendations for improvement that can be given, namely conducting training on the grading of raw materials in the hope of minimizing operator errors in sorting raw materials.*

**Keywords:** *FMEA, Quality Product, Solid Flooring, Six Sigma.*

**Abstrak.** PT. Kali Jaya Putra adalah perusahaan manufaktur yang berfokus di bidang produksi lantai kayu. Salah satu hasil produk yang diproduksi adalah *solid flooring*. Dalam serangkaian proses produksi masih ditemukannya kecacatan produk hingga sebesar 7,5% total produksi, defect yang sering terjadi seperti crack, pinhole, roughness, dan juga twist yang tentu memberi pengaruh terhadap kualitas produk. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui persentase produk cacat, penyebab kecacatan dan dampak atau efek yang ditimbulkan, serta dapat memberikan usulan perbaikan untuk meminimasi persentase kecacatan pada produk solid flooring pada PT Kali Jaya Putra. Metode yang digunakan adalah Six Sigma dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). Hasil dari penelitian ini adalah defect yang paling mendominasi yaitu crack (53,75%), disusul oleh defect pinhole (36,77%), twist (8,62%), dan roughness (0,85%). Penyebab terjadinya kecacatan pada produk disebabkan oleh beberapa faktor seperti manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan. Berdasarkan FMEA diketahui penyebab kecacatan dengan RPN tertinggi sebesar 384 yaitu kelalaian operator dalam pemilahan bahan. Adapun rekomendasi perbaikan yang dapat diberikan yaitu

mengadakan pelatihan mengenai grading bahan baku dengan harapan dapat meminimalisir kesalahan operator dalam memilah bahan baku.

**Kata kunci:** FMEA, Kualitas Produk, *Solid Flooring*, *Six Sigma*,

## **LATAR BELAKANG**

Seiring dengan perkembangan teknologi dan persaingan bisnis yang semakin kompetitif, para produsen berlomba-lomba membuat produk yang berkualitas. Munculnya pesaing baru membuat perusahaan harus mengutamakan peningkatan kualitas, peningkatan produktivitas dan peningkatan efisiensi agar tetap kompetitif. Kualitas adalah salah satu kekuatan terpenting yang menjadikan kesuksesan dan pertumbuhan perusahaan baik secara nasional maupun internasional. Untuk itu perusahaan dituntut untuk memiliki penjaminan mutu yang efektif. Pengendalian mutu yang efektif akan menghasilkan produktivitas yang tinggi, biaya produksi yang minimum, dan menekan faktor-faktor yang dapat menyebabkan cacat produk.

Six Sigma merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisis pengendalian kualitas suatu produk. Dalam upaya pengendalian kualitas dengan menggunakan metode six sigma, ada 5 (lima) tahapan yang harus dilalui yaitu pendefinisian, pengukuran, analisis, peningkatan, pengendalian (Gasperz, 2002). Pande (dalam Sirine et al., 2017) menyatakan bahwa Six Sigma juga memberikan manfaat yang telah terbukti yaitu menurunkan biaya produksi, meningkatkan produktivitas, menumbuhkan pangsa pasar, mengurangi cacat, dan mengembangkan produksi atau jasa. Metode ini membutuhkan data kuantitas produksi dan data kecacatan produk serta CTQ (Critical to Quality) yang nantinya akan diolah untuk menghasilkan nilai probabilitas kecacatan produk setiap satu juta peluang dan mendapatkan level sigma.

Pada tahapan metode six sigma terdapat tahapan perbaikan (Improve), salah satu metode yang dapat diterapkan adalah Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). FMEA merupakan metode yang berfokus pada faktor-faktor yang berpotensi menyebabkan kecacatan pada suatu produk antara lain kegagalan desain, kondisi yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan dan perubahan produk yang mengakibatkan terganggunya fungsi produk. Dengan menghilangkan potensi kegagalan, kualitas produk akan meningkat dan kepuasan pelanggan akan terpenuhi.

PT Kali Jaya Putra adalah salah satu perusahaan yang bergerak di bidang produksi lantai kayu (*flooring*) yang terletak di Desa Panjunan, Kecamatan Sukodono, Kabupaten Sidoarjo. Produk yang diproduksi PT Kali Jaya Putra sangat diminati oleh negara-negara asing seperti Italia, Jepang, India, Rusia, Azerbaijan, China, dan Singapura. Oleh karena itu diperlukan kualitas yang sempurna di setiap produknya guna mendapatkan kepuasan pelanggan dan bertahan dalam persaingan. PT Kalijaya Putra sangat bertekad untuk mengedepankan kualitas produknya, upaya menjaga kualitas dilaksanakan dari proses material datang hingga proses pengemasan, namun terdapat masalah yang ditemukan yaitu masih ditemukan banyak kecacatan pada produk Solid Flooring. Persentase kecacatan produk di PT Kali Jaya Putra menyentuh angka 7,5% sehingga dapat dikatakan melebihi batas wajar. Dalam permasalahan ini *critical to quality (CTQ)* yang diidentifikasi adalah Crack, Pinhole, Roughness, dan Twist.

Dalam Upaya mengurangi jumlah produk cacat diperlukan analisis penyebab datangnya cacat dan perbaikan yang diperlukan. Oleh karenanya dilakukan penelitian dengan tujuan menganalisis Defect Crack, Pinhole, Rougness, dan Twist serta bertujuan meningkatkan kualitas produk solid flooring di PT Kali Jaya Putra. Berdasarkan permasalahan diatas dilakukan penelitian guna mengetahui pengendalian kualitas produk solid flooring dan usulan perbaikan dengan pendekatan metode six sigma dan failure mode and effect analysis di PT Kali Jaya Putra Sidoarjo

## **KAJIAN TEORITIS**

### **Lantai Kayu**

Lantai kayu atau biasa dikenal dengan Wood Flooring atau *Wooden Floor* merupakan hasil olahan kayu yang digunakan sebagai pelapis lantai. Yang membedakan produk lantai kayu adalah dari segi ukuran, ukuran rata-rata lantai kayu atau standar produksi baik lokal maupun internasional yaitu lebar dari 9 cm sampai 14 cm, sedangkan ketebalannya diproporsikan sesuai dengan lebar rata-rata kayu yang digunakan. 1,5 cm, 1,8 cm dan 2 cm. Lantai kayu terbuat dari berbagai jenis kayu, antara lain kayu jati, merbau, sonokeling, sungkai, kempas, dan jenis kayu lainnya. Adapun produk lantai kayu yang diproduksi di PT Kali Jaya adalah lantai bahan Kayu Utuh, lantai bahan Kayu Laminasi, dan Kayu Geladak Kapal.

## **Pengendalian Kualitas**

.Pengendalian kualitas adalah langkah bagi perusahaan atau manajemen untuk menjaga kualitas produk yang sudah ada, memperbaiki produk bila dirasa perlu ada perbaikan, dan mengurangi jumlah produk cacat guna menekan biaya produksi dan meningkatkan kepuasan pelanggan (Assauri, 2008; Handoko, 2000). Pengendalian kualitas sebaiknya dilakukan secara berkala, dikarenakan seiring berjalannya waktu terdapat inovasi-inovasi yang memaksa pelaku usaha melakukan perubahan agar dapat bersaing dengan pesaing. Pengendalian kualitas tidak hanya berfokus dengan mempertahankan kualitas yang sudah ada, melainkan dapat dengan membuat perbaikan yang dapat membuat proses produksi lebih efisien. Sehingga pengendalian kualitas bisa dimaknai sebagai proses menjaga, memelihara, mempertahankan, dan memperbaiki kualitas produk agar sesuai dengan standar yang ditentukan (Montgomery, 1990). Bentuk-bentuk kecacatan yang mungkin terjadi dalam produksi lantai kayu antara lain:

1. *Defect Crack*

Bentuk kecacatan ini adalah terdapat retakan kecil ataupun besar pada permukaan kayu *flooring*



**Gambar 1 Defect Crack**

2. *Defect Pinhole*

Bentuk kecacatan ini adalah ditemukannya lubang-lubang kecil pada permukaan kayu *flooring*.



**Gambar 2 Defect pinhole**

3. *Defect Roughness*

Bentuk kecacatan ini adalah permukaan kayu yang kasar, kecacatan ini tidak dapat ditemukan hanya dengan melihat, namun dapat ditemukan dengan meraba menggunakan telapak tangan



**Gambar 3 Defect Roughness**

4. *Defect Twist*

Bentuk kecacatan ini adalah tidak meratanya bentuk permukaan pada kayu, kecacatan ini apabila dilihat sekilas tidak memiliki perbedaan dengan produk yang tidak cacat. Kecacatan ini baru sangat terlihat apabila diletakkan pada lantai atau permukaan yang rata.



**Gambar 2 Defect Twist**

### **Metode *Six Sigma***

Metode *Six Sigma* adalah sebuah teori yang berbasis pada data yang digunakan untuk mengendalikan manajemen keputusan dan tindakan terhadap perusahaan. Caulcutt (dalam Jones dkk., 2010) menyatakan bahwa metode *Six Sigma* dapat mengurangi limbah, meningkatkan kepuasan pelanggan, dan meningkatkan finansial perusahaan dengan hasil yang dapat diperhitungkan. Tomkins mendefinisikan metode *Six Sigma* selaku sebuah program yang memiliki tujuan untuk mengeliminasi adanya *defect* dalam setiap produksi, proses, maupun transaksi. Sedangkan Park, Lee, & Chung (dalam Pugna dkk., 2016) menyampaikan bahwa *Six Sigma* adalah sebuah strategi paradigma yang baru dalam manajemen inovasi untuk perusahaan di abad 21 ini yang juga meliputi tiga hal penting: perhitungan statistik, strategi manajemen, dan *quality culture*. Sehingga, berdasarkan pada beberapa pendapat tersebut metode *Six Sigma* adalah sebuah metodologi dan teknik statistic yang digunakan untuk meningkatkan kualitas dan mengurangi biaya yang tidak diperlukan sebuah struktur, sehingga bisa dikatakan metode *Six Sigma* ini adalah sebuah disiplin teknik yang digunakan untuk menyelesaikan masalah bisnis.

Penerapan metode *Six Sigma* ini diharapkan mampu memuaskan konsumen, meningkatkan keuntungan, serta mengurangi biaya produksi. Utamanya aplikasi metode *six sigma* ini seringkali diperuntukkan dalam upaya peningkatan kinerja, seperti industri manufaktur, keselamatan dan kesehatan, serta mempengaruhi sistem lingkungan (Rimantho & Mariani, 2017). Linderman, dkk (dalam Rimantho & Mariani, 2017) menggaris bawahi setiap spesifikasi penjaminan mutu dan teknik yang digunakan pada setiap tahap penerapan metode ini, karena metode *six sigma* ini memiliki standar deviasi dari data-data yang didapatkan berdasarkan ilmu statistika. Selain itu metode ini juga memiliki ukuran variabilitas yang memberikan gambaran bahwa data tersebut masih dalam distribusi nilai statistik mean. Untuk itu, agar memudahkan perhitungan dalam metode *Six Sigma* ini akan dijabarkan nilai-nilai konversi sigma sederhana pada Tabel 1.

**Tabel 1 Konversi Sigma Sederhana**

Tingkatan Sigma	Persentase	DPMO ( <i>Defects Per Million Opportunities</i> )	Keterangan
±1-sigma	30.23%	691.462	Sangat tidak kompetitif
±2-sigma	69.13%	308.538	Rata-rata industri indonesia
±3-sigma	93.32%	66.807	
±4-sigma	99.3790%	6.210	Rata-rata industri USA
±5-sigma	99.97670%	233	Rata-rata industri Jepang
±6-sigma	99.99966%	3.4	Industri kelas dunia

Sumber : Gaspersz (2012)

Metode *Six Sigma* memiliki dua pendekatan yakni (Jones dkk., 2010): pertama DMAIC (*Define, Measure, Improve, Control*) yang cocok saat digunakan pada sebuah produk yang masih perlu untuk ditingkatkan. Kedua, DMADV (*Define, Measure, Analyze, Design, Verify*) yang cocok untuk digunakan pada produk yang belum ada atau proses baru yang di desain untuk segera di implementasikan. Jenis pendekatan *Six Sigma* yang digunakan pada penelitian ini adalah DMAIC karena penelitian ini memiliki tujuan untuk memberikan saran perbaikan di tahap Improve dan perusahaan PT Kali Jaya sendiri tidak merencanakan untuk meluncurkan produk baru dalam waktu dekat. metode *six sigma* dengan pendekatan DMAIC ini dikenal dengan prosedur sistematis untuk melaksanakan peningkatan yang berbasis pada *data performance*. Langkah-langkah yang terstruktur ini dapat digunakan dalam upaya meningkatkan, mengoptimalkan, dan menstabilkan desain dan proses pada suatu perusahaan (Firmansyah & Yuliarty, 2020).

Pendekatan DMAIC ini terdiri dari lima fase penting yakni fase pendefinisian (*Define*), fase pengukuran (*Measure*), fase analisis (*Analyze*), fase perbaikan (*Improve*), dan fase pengendalian (*Control*).

1. Fase Define

Tahap Define adalah langkah pertama dalam tahapan *six sigma*. Fase define memiliki tujuan untuk mengidentifikasi objek yang diteliti, mengidentifikasi pokok-pokok permasalahan, dan penentuan tujuan dari upaya perbaikan kualitas.

2. Fase Measure

Ada beberapa hal yang harus dilakukan pada tahap ini, yaitu mengumpulkan dan menentukan karakteristik kualitas (CTQ) utama yang berhubungan langsung dengan kebutuhan spesifik konsumen, mengembangkan

sebuah rencana pengumpulan data melalui pengukuran yang dapat dilakukan pada tingkat proses, input, dan output, mengukur kinerja pada tingkat proses, input dan output (Gasperz, 2002). Alat yang digunakan pada tahap ini adalah Peta Kendali dan diagram pareto.

### 3. Fase Analyze

Pada tahap ini, akan ditentukan penyebab paling utama dari kecacatan produk, masalah kualitas, masukan dari konsumen, waktu siklus, dan lain-lain (Gasperz, 2002). Adapun alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah diagram sebab-akibat.

### 4. Fase Improve

Tahap improve bertujuan untuk memaksimalkan solusi yang ditawarkan akan mencapai atau melebihi tujuan perbaikan dari proyek. Pada tahapan improve, akan direncanakan optimasi proses melalui *design of experiment* (Wijaya & Kusuma, 2008). Selain itu, mencari referensi dari penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan permasalahan yang sama dapat menjadi salah satu alternatif solusi atau langkah yang bisa dilakukan untuk membantu perencanaan tindakan perbaikan ataupun untuk mencegah dan menghilangkan sebab-sebab terjadinya *defect* (Firmansyah & Yuliarty, 2020).

### 5. Fase Control

Pada tahap ini barulah diambil kesimpulan berdasarkan pada percobaan dan pengecekan empiris dari hasil tindakan dari manajemen proses dan *control* sistem. Selain itu tahap *control* ini dapat dilakukan pada setiap tahapan yang dilakukan sekaligus mengevaluasi langkah-langkah yang sudah dilalui, seperti apakah implementasi yang telah diterapkan mendapat hasil yang baik dan dapat mengurangi waktu, masalah dan biaya yang dibutuhkan



### **Metode FMEA**

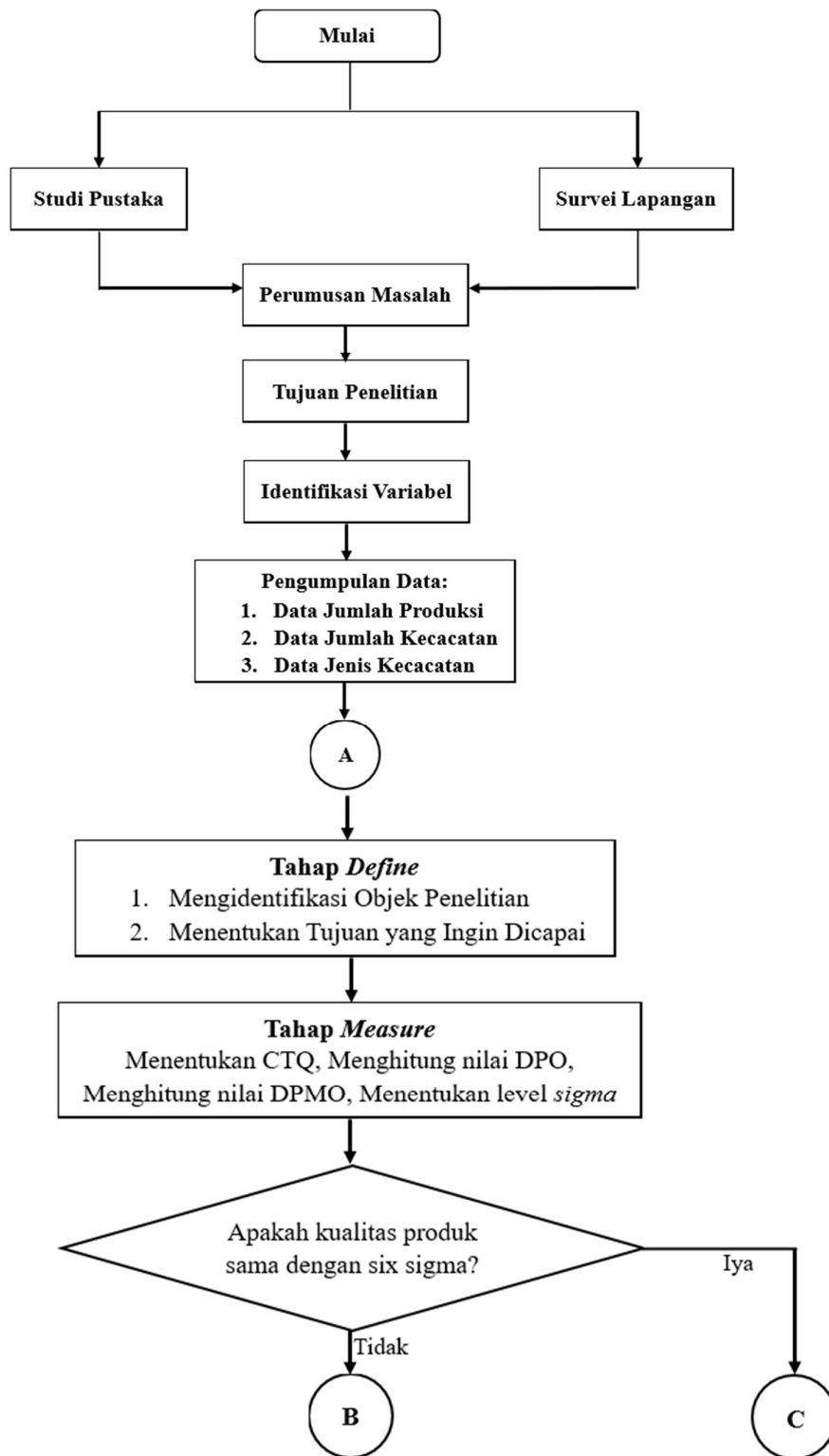
*Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) adalah sebuah metode terorganisir untuk menentukan mode potensi kegagalan, frekuensi, dan risiko terkait penilaian konsumen (Bhuvanesh Kumar & Parameshwaran, 2018). FMEA dapat menganalisis secara terpisah desain produk, pembuatan, pelayanan, mengidentifikasi dan mengevaluasi potensi kegagalan yang mungkin ada di setiap tahap awal implementasi, sehingga dapat segera disarankan langkah-langkah perbaikan, membantu mengurangi waktu dan biaya yang terbuang dalam pengembangan produk, serta memastikan kualitas produk sepanjang siklus produksi hingga dipasarkan (Wu dkk., 2021).

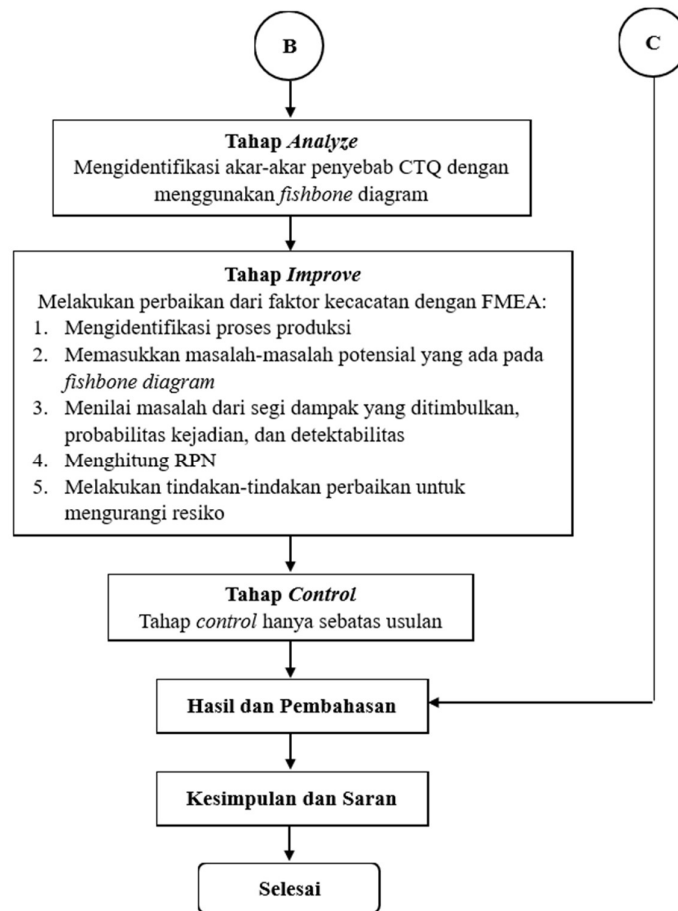
Kegagalan dan sejenisnya yang dimaksud tersebut adalah suatu bahaya atau kesalahan yang muncul ketika suatu proses atau sistem sedang berjalan (Hanif dkk., 2015). Setiap kegagalan yang terjadi dalam suatu proses atau sistem akan dinilai dengan 3 parameter penting, yaitu keparahan (*severity- S*), kemungkinan kejadian (*occurrence- O*), dan kemungkinan kegagalan pendeteksian (*detectability- D*). Ketiga parameter tersebut digabungkan untuk kemudian ditentukan signifikansi kekritisannya dari setiap modus kegagalan. Gabungan dari parameter *severity*, *occurrence*, dan *detectability* disebut dengan Angka Prioritas Risiko (*Risk Priority Number - RPN*). Rumus perhitungan RPN dapat dituliskan sebagai berikut:

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

### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan di PT Kali Jaya Putra yang berlokasi di Jl. Raya Panjunan, Panjunan, Sukodono, Sidoarjo, Jawa Timur dan penelitian dimulai bulan Januari 2023 sampai data yang diperlukan terpenuhi. Adapun variabel yang digunakan dalam penelitian ini ada dua, yakni Variabel Bebas berupa jumlah cacat retak (*crack*), jumlah cacat lubang (*pinhole*), jumlah cacat kekasaran (*roughness*), dan jumlah cacat tidak rata (*twist*). Untuk variabel terikat pada penelitian ini adalah kualitas produk *solid flooring* pada PT Kali Jaya Putra itu sendiri. Berikut ini disajikan diagram prosedur dalam penelitian ini untuk memperjelas prosedur pemecahan masalah dalam penelitian ini.





**Gambar 5 Langkah-Langkah Penelitian**

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Langkah – langkah pengolahan data yang dilakukan adalah menggunakan tahapan yang biasa disingkat DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control). Tahap DMAIC merupakan proses untuk peningkatan terus-menerus menuju target Six Sigma. (Gaspersz, 2002)

### **Tahap Define**

Tahap Define adalah langkah pertama dalam program peningkatan kualitas Six Sigma. Pada tahapan ini, yang terpenting adalah identifikasi produk dan atau proses yang akan diperbaiki dan menentukan tujuan yang ingin diraih.

## 1. Identifikasi Objek Penelitian

Permasalahan yang sering dihadapi oleh perusahaan ini adalah tingginya jumlah defect yang terjadi pada proses produksi solid flooring PT. Kali Jaya Putra Sidoarjo. Penelitian difokuskan pada produk solid flooring hasil produksi bulan Juli 2022 hingga Desember 2022.

## 2. Menentukan Tujuan yang Ingin Dicapai

Berdasarkan hasil identifikasi objek penelitian di tentukan bahwa tujuan yang ingin diraih adalah untuk menurunkan persentase kecacatan agar mendekati zero defect untuk produk solid flooring dengan usulan-usulan perbaikan yang diusulkan.

### Tahap *Measure*

Tahap ini merupakan langkah kedua dalam siklus DMAIC dimana pada tahap ini dilakukan pengukuran terhadap objek penelitian yaitu pada *solid flooring*. Pengukuran dilakukan dari segi tingkat kecacatan dalam rentang waktu bulan Juli – Desember 2022.

#### 1. Menentukan CTQ

Tahapan awal dalam tahap *measure* adalah menentukan karakteristik kualitas kunci atau *Critical to Quality (CTQ)*. CTQ pada produk solid flooring terdiri dari 4 karakteristik, yakni; *Crack, Pinhole, Roughness, dan Twist*.

#### 2. Menentukan *Defect* terbesar

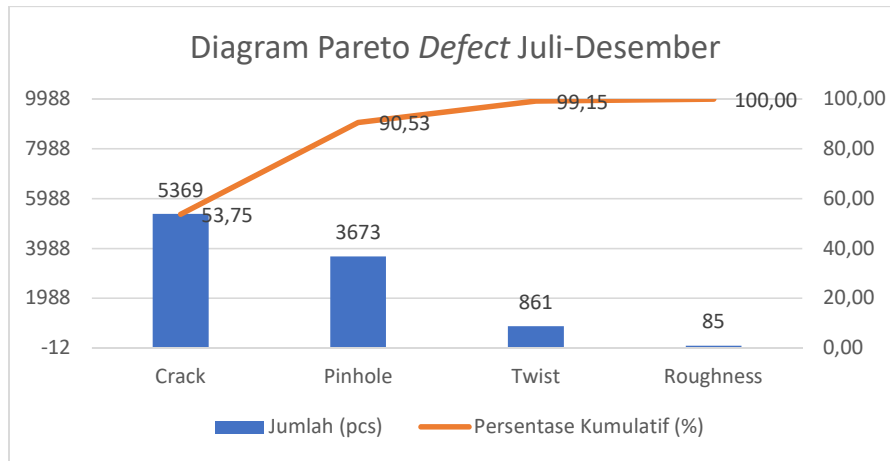
Berikut adalah tabel rangkuman dan persentase *defect* bulan Juli-Desember 2022:

**Tabel 2 Persentase *Defect* pada produk *Solid Flooring* bulan Juli-Desember 2022**

Jenis Kecacatan	Jumlah Cacat (pcs)	Persentase Kecacatan (%)	Persentase Kumulatif (%)
Crack	5369	53,75	53,75
Pinhole	3673	36,77	90,53
Twist	861	8,62	99,15
Roughness	85	0,85	100,00
Total	9988		

Sumber: Data Internal Perusahaan

Berdasarkan Tabel 2, maka dapat diilustrasikan menjadi diagram pareto untuk produk *solid flooring* yang disajikan pada Gambar 6 berikut.



**Gambar 6 Diagram Pareto Defect pada produk Solid Flooring pada bulan Juli-Desember 2022**

Dari diagram pada Gambar 6 diketahui bahwa jenis kecacatan pada produksi bulan juli-desember yang memiliki nilai terbesar hingga terkecil adalah *Crack* dengan jumlah kecacatan 5369 unit, *Pinhole* dengan jumlah kecacatan 3673 unit, *Twist* dengan jumlah kecacatan 861 unit dan *Riughness* dengan jumlah kecacatan 85 unit.

### 3. Menghitung Nilai DPO, Nilai DPMO, dan Nilai Sigma

Hasil rekapitulasi nilai DPO (*Defect Per Opportunity*), DPMO (*Defect Per Million Opportunities*), dan nilai sigma pada produk *solid flooring* bulan Juli-Desember 2022 disajikan pada Tabel 3 berikut.

**Tabel 3 Nilai DPO, nilai DPMO, dan Nilai Sigma pada Solid Flooring Bulan Juli-Desember 2022**

Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Defect	CTQ	DPO	DPMO	Nilai Sigma
Juli	20415	1508	4	0,018	18467	3,59
Agustus	21391	1595	4	0,019	18641	3,58
September	21494	1528	4	0,018	17772	3,6
Oktober	22869	1652	4	0,018	18059	3,6
November	23346	1843	4	0,020	19736	3,56
Desember	24773	1862	4	0,019	18791	3,58
Juli-Desember	134288	9988	4	0,019	18594	3,58

Dari hasil perhitungan pada tabel 3 diketahui kualitas produksi pada bulan juli-desember di PT kali Jaya Putra memiliki nilai sigma 3,58 dengan kemungkinan 18.594 kegagalan dalam satu juta kesempatan.

#### 4. Membuat Peta Control

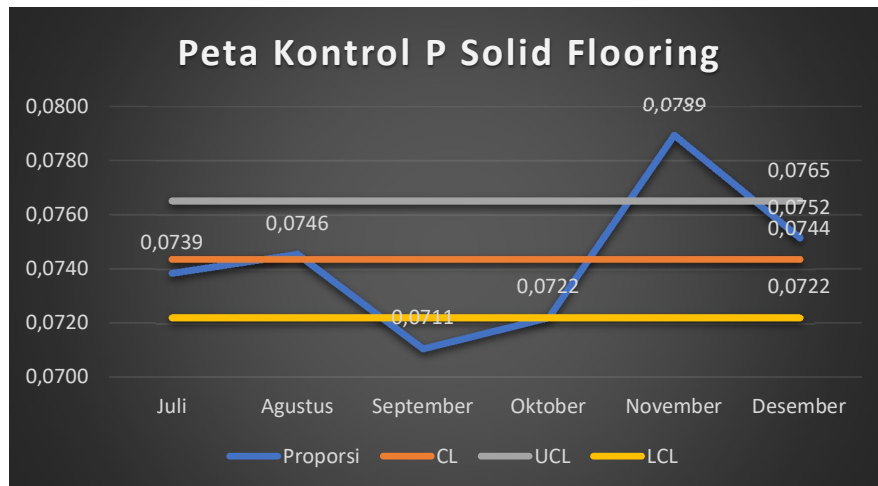
Untuk membuat peta control dapat dilakukan dengan melakukan perhitungan nilai proporsi,  $3\sigma$ , UCL dan LCL. Adapun hasil perhitungan nilai proporsi  $3\sigma$ , UCL dan LCL disajikan dalam Tabel 4 berikut.

**Tabel 4 Hasil Rekapitulasi Perhitungan Nilai Proporsi UCL, LCL, dan  $3\sigma$  Produk Solid Flooring**

Bulan	Jumlah Pengamatan	Jumlah defect	Proporsi	UCL	LCL	$3\sigma$
Juli	20415	1508	0,0739	0,0794	0,0684	0,0055
Agustus	21391	1595	0,0746	0,0800	0,0692	0,0054
September	21494	1528	0,0711	0,0763	0,0658	0,0053
Oktober	22869	1652	0,0722	0,0774	0,0671	0,0051
November	23346	1843	0,0789	0,0842	0,0736	0,0053
Desember	24773	1862	0,0752	0,0802	0,0701	0,0050
Total	134288	9988	0,0744	0,0765	0,0722	0,0021

Sumber: Data Diolah oleh penulis (2023)

Berdasarkan pada hasil rekapitulasi perhitungan yang terdapat pada Tabel 4, berikut ini disajikan Peta Kontrol P *Solid Flooring* pada Gambar 7.



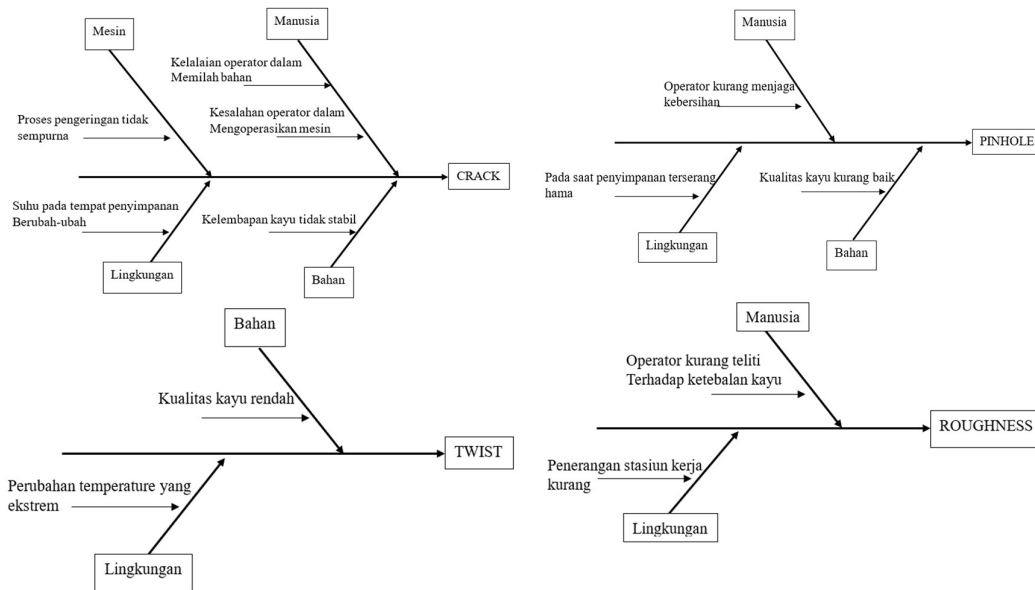
**Gambar 7 Peta Kontrol Proporsi Produk Solid Flooring**

Berdasarkan pada Peta Kontrol yang disajikan pada Gambar 7, diketahui produk *solid flooring* memiliki nilai UCL sebesar 0,0765, nilai LCL sebesar 0,0722, dan nilai proporsi sebesar 0,0744. Nilai proporsi pada bulan september berada dibawah nilai LCL dan nilai proporsi bulan november berada diatas nilai UCL sehingga kecacatan produk

tidak berada dalam batas kendali, oleh karena itu diperlukan perbaikan dengan mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kecacatan dan mengusulkan perbaikan

**Tahap Analyze**

Pada tahapan ini akan dilakukan penentuan akar penyebab masalah dari CTQ kunci dengan menggunakan alat bantu diagram sebab akibat (fishbone diagram). Berikut adalah diagram sebab-akibat dari 4 CTQ yaitu; *Crack*, *Pinhole*, *Twist*, *Roughness* yang disajikan pada Gambar 8 berikut.



**Gambar 8 Diagram Sebab-Akibat dari 4 CTQ**

**Tahap Improve**

Pada tahap ini dilakukan penentuan nilai *severity* (S), *Occurance* (O), dan *Detection* (D) sehingga dapat ditentukan nilai *Risk Priority Number* (RPN), untuk menentukan prioritas dalam menentukan rekomendasi perbaikan. Berikut ini adalah Failure Mode dan Effect Analysis dengan nilai RPN tertinggi hingga nilai RPN terendah yang disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5 FMEA Produk Solid Flooring**

Potential Failure Mode	Potential Effect of Failure	S	Potential Cause	O	Current Control	D	RPN
<i>Crack</i>	Mengurangi nilai keestetikan dan mengurangi kekuatan produk	8	Kelalaian operator dalam memilah bahan	8	Memberikan pelatihan mengenai <i>grading</i> bahan pada operator	6	384
			Kesalahan operator dalam mengoperasikan mesin	5	Memberikan edukasi mendetail tentang pengoperasian mesin bagi operator	4	160
			Kelembaban kayu tidak stabil	3	Memilih bahan baku kayu dengan lebih teliti	3	72
			Suhu pada tempat penyimpanan berubah-ubah	4	Mengoptimalkan tata ruang penyimpanan	2	64
			Proses pengeringan tidak sempurna	4	Melakukan pengecekan berkala saat proses pengeringan	5	160
<i>Pinhole</i>	Mengurangi nilai keestetikan dan berpotensi menambah proses produksi	5	Operator kurang menjaga kebersihan	4	Memberikan edukasi untuk menjaga kebersihan dan kerapian tempat kerja	2	40
			Kualitas kayu kurang baik	6	Memesan bahan baku dari supplier yang berkualitas	5	150
			Pada saat penyimpanan terkena hama	7	Melakukan pemberian obat kimia terhadap kayu	2	70



<i>Twist</i>	Mengurangi nilai keestetikan dan berpotensi menambah proses produksi	8	Kualitas kayu rendah	6	Memilih bahan baku dengan spesifikasi yang sesuai	2	96
	Menghilangkan nilai praktis produk		Perubahan temperatur yang ekstrim	4	Merenovasi tempat penyimpanan agar tahan terhadap perubahan temperatur	3	96
<i>Roughness</i>	Mengurangi nilai kenyamanan pada produk	3	Operator kurang teliti terhadap ketebalan kayu	4	Memberi edukasi untuk selalu fokus dan tidak buru-buru dalam bekerja	4	48
			Penerangan stasiun kerja kurang	2	Menambah penerangan di tempat yang dibutuhkan	1	6

Berdasarkan hasil perhitungan nilai RPN (*Risk Priority Number*) maka dapat diketahui penyebab kegagalan proses yang mengakibatkan timbulnya produk cacat. Penyebab kecacatan diurutkan dari nilai RPN tertinggi hingga nilai terendah kemudian diberikan rekomendasi perbaikan dari setiap penyebab. Adapun urutan RPN beserta rekomendaasi dapat dilihat pada tabel 6 berikut:

**Tabel 6 Urutan RPN beserta Rekomendasi**

<i>Priority</i>	<i>Potential Failure Mode</i>	<i>Potential Cause</i>	<i>RPN</i>	<i>Recommendation</i>
1	Crack	Kelalaian operator dalam memilah bahan	384	Mengadakan pelatihan dengan materi utama grading bahan baku
2	Crack	Kesalahan operator dalam mengoperasikan mesin	160	Memberikan contoh secara langsung pada operator yang belum menguasai mesin
3	Crack	Proses pengeringan tidak sempurna	160	Menetapkan standart yang jelas untuk proses pengeringan
4	Pinhole	Kualitas kayu kurang baik	150	Mencoba menghubungi suplier lain dengan harapan mendapat bahan baku yang lebih bagus
5	Twist	Perubahan temperatur yang ekstrim	96	Mendesain tempat penyimpanan dengan temperatur yang stabil
6	Twist	Kualitas kayu rendah	96	Lebih teliti dalam pemilihan bahan baku agar kayu yang tidak sesuai spesifikasi tidak masuk dalam proses produksi
7	Crack	Kelembaban kayu tidak stabil	72	Memaksimalkan proses pengeringan agar bahan tidak terlalu kering dan tidak terlalu lembab
8	Pinhole	Pada saat penyimpanan terkena hama	70	Memberikan obat kimia secara berkala
9	Crack	Suhu pada tempat penyimpanan berubah-ubah	64	Menyimpan produk pada tempat penyimpanan dengan temperatur yang terjaga
10	Roughness	Operator kurang teliti terhadap ketebalan kayu	48	Memberi arahan kepada seluruh operator untuk tidak terburu-buru dalam proses pengukuran agar produk tidak terlalu tipis untuk dihaluskan
11	Pinhole	Operator kurang menjaga kebersihan	40	Menerapkan budaya menjaga kebersihan untuk meningkatkan produktivitas
12	Roughness	Penerangan stasiun kerja kurang	6	Menambah penerangan di tempat yang dibutuhkan

### **Tahap *Control***

Tahap kontrol merupakan tahapan terakhir dalam siklus DMAIC. Namun pada penelitian ini tidak dilaksanakan tahapan kontrol. Pelaksanaan kontrol dilakukan dilakukan oleh perusahaan dan tahapan improve hanya sebatas usulan.

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan di PT Kali Jaya Putra dapat ditarik kesimpulan bahwa kualitas produksi solid flooring di PT Kali Jaya Putra tergolong dalam rata-rata industri Indonesia dan menuju kualitas industri Amerika dengan tingkat cacat produk 7,43% dengan 4 karakteristik kecacatan yaitu cacat crack, cacat pinhole, cacat twist, dan cacat roughness sehingga menghasilkan nilai DPMO sebesar 18.594 dan nilai sigma sebesar 3,58. Berdasarkan metode FMEA yang telah dilaksanakan usulan perbaikan yang diberikan adalah Failure Mode dengan nilai RPN 384 yaitu memberikan pelatihan grading bahan baku untuk operator PT Kali Jaya Putra dengan harapan menambah pengetahuan dan dapat diterapkan dalam proses produksi, sehingga dapat meminimasi potensi cacat saat proses produksi berlangsung. Standar pengoperasian mesin juga harus dipahami oleh operator sehingga proses produksi bisa maksimal. Selain itu diperlukan juga lingkungan kerja yang baik untuk menjaga kualitas produk agar tidak terpengaruh oleh faktor alam khususnya faktor cuaca.

## **DAFTAR REFERENSI**

- Assauri, S. (2008). *Manajemen Produksi dan Operasi (Revisi)*. UI Press.
- Bhuvanesh Kumar, M., & Parameshwaran, R. (2018). Fuzzy integrated QFD, FMEA framework for the selection of lean tools in a manufacturing organisation. *Production Planning and Control*, 29(5), 403–417. <https://doi.org/10.1080/09537287.2018.1434253>
- Firmansyah, R., & Yuliarty, P. (2020). Implementasi Metode DMAIC pada Pengendalian Kualitas Sole Plate di PT Kencana Gemilang. *Jurnal PASTI*, 14(2), 167. <https://doi.org/10.22441/pasti.2020.v14i2.007>
- Gasperz, V. (2002). *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001:2000*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Handoko, H. T. (2000). *Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. BPFE.
- Hanif, R. Y., Rukmi, H. S., & Susanty, S. (2015). Perbaikan Kualitas Produk Keraton Luxury di PT.X dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA). *Reka Integra*, 03(03), 137–147.
- Jones, E. C., Parast, M. M., & Adams, S. G. (2010). A framework for effective Six Sigma implementation. *Total Quality Management and Business Excellence*, 21(4), 415–424. <https://doi.org/10.1080/14783361003606720>
- Montgomery, D. C. (1990). Pengantar Pengendalian Kualitas. In Z. Soejoeti & Subanar (Eds.), *Alih Bahasa: Zanzawi Soejati*. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.
- Pugna, A., Negrea, R., & Miclea, S. (2016). Using Six Sigma Methodology to Improve the Assembly Process in an Automotive Company. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 221, 308–316. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.05.120>
- Rimantho, D., & Mariani, D. M. (2017). Penerapan Metode Six Sigma Pada Pengendalian Kualitas Air Baku Pada Produksi Makanan. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 16(1), 1. <https://doi.org/10.23917/jiti.v16i1.2283>
- Sirine, H., Kurniawati, E. P., Pengajar, S., Ekonomika, F., Bisnis, D., & Salatiga, U. (2017). Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo). *AJIE-Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 02(03), 2477–3824. <http://www.dirasfurniture.com>
- Wijaya, L. T., & Kusuma, N. (2008). Penerapan Metode Six Sigma untuk Meningkatkan Kualitas Hasil Produksi Kapsul Lunak Yodiol.
- Wu, Z., Liu, W., & Nie, W. (2021). Literature review and prospect of the development and application of FMEA in manufacturing industry. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 112(5–6), 1409–1436. <https://doi.org/10.1007/s00170-020-06425-0>