

# Analisis Pengendalian Risiko Kualitas Pada Produk Kayu Lapis Menggunakan Metode *Six Sigma* (Studi Kasus: Idec Abadi Wood Industries)

Muhammad Ilham Akbar<sup>1</sup>, Dutho Suh Utomo<sup>2</sup>, Suwardi Gunawan<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Mulawarman, Jalan Sambaliung No. 9 Kampus Gunung Kelua, Samarinda  
e-mail: <sup>1</sup>ilham.akbar13275@gmail.com, <sup>2</sup>dutho@ft.unmul.ac.id, <sup>3</sup>suwardigunawan@ft.unmul.ac.id

(artikel diterima: 18-09-2023, artikel disetujui: 09-05-2024)

## Abstrak

Kayu lapis adalah salah satu produk kayu yang paling umum digunakan. Kayu lapis bersifat fleksibel, murah, mudah dibentuk, dapat didaur ulang dan tidak memerlukan teknik pembuatan yang rumit. PT. Idec Abadi Wood Industries adalah perusahaan manufaktur kayu lapis yang 95% diekspor ke Jepang. Salah satu produknya adalah produk Usumono. Berbagai cacat produk terjadi selama proses pembuatan kayu lapis. Berdasarkan permasalahan tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengurangi penyebab cacat produk dan meningkatkan kualitas produk. Pengendalian mutu adalah kegiatan pengendalian proses yang mengukur karakteristik mutu suatu produk, membandingkannya dengan spesifikasi atau persyaratan, dan mengambil tindakan korektif yang tepat ketika terdapat ketidaksesuaian antara kinerja aktual dan standar. Dalam studi ini, kami mengadopsi metode Six Sigma, yang mengimplementasikan lima fase yang disebut DMAIC, dimulai dengan *define, measure, analyze, improve, dan control*. Studi yang dilakukan menunjukkan bahwa berbagai faktor seperti orang, metode, mesin, dan bahan menyebabkan kegagalan produk di bidang *Rotary, Dryer dan Glue Spreader, Hot Press dan Finishing*. Produksi ini memiliki sejumlah besar produk cacat dari 83.826 produk. Nilai DPO yang dihitung adalah 0,556503216, sehingga nilai DPMO adalah 556.503 untuk 1 juta peluang, masih cukup besar karena target yang diinginkan adalah 3,4 untuk 1 juta peluang. Nilai rendemen yang dicapai untuk menghasilkan produk kayu lapis bebas cacat periode Februari 2023 hingga April 2023 adalah sebesar 92%. Nilai sigma yang dicapai untuk produksi Kayu Lapis ini adalah 2.

**Kata kunci:** Pengendalian Kualitas, Cacat, *Six Sigma*, DMAIC, DPMO

## Abstract

*Plywood is one of the most commonly used wood product. Plywood is flexible, cheap, easy to shape, recyclable and does not require complicated manufacturing techniques. PT. Idec Abadi Wood Industries is a plywood manufacturing company of which 95% is exported to Japan. One of the product is fake plywood product. Various product defect occur during the plywood manufacturing process. Based on these problem, the purpose of this research is to reduce the causes of product defects and improve product quality. Quality control is a process control activity that measures the quality characteristics of a product, compares them with specifications or requirements, and takes appropriate corrective action when there is a discrepancy between actual and standard performance. In this study, the researcher adopt the six sigma method, which implements five phases called DMAIC, starting with Define, Measure, Analyze, Improve, and Control. The studies conducted show that factors such as people, methods, machines and materials cause product failure in the fields of roasting, fermenting, and slicing. This production has a large number of defective products out of 83.826 products. The calculated DPO (Defect Per Opportunity) value is 0,556503216, so the DPMO value is 556.503 for 1 million opportunities, which is still quite large because the desired target is 3.4 for 1 million opportunities. The yield value achieved to produce defect-free plywood products for the period April 2023 to Februari 2023 is 92%. the sigma value achieved for the production of plywood is 2.*

**Keywords:** Quality Control, Defect, *Six Sigma*, DMAIC, DPMO

## 1. PENDAHULUAN

*Plywood* atau sering disebut dengan kayu lapis adalah sejenis papan yang terbuat dari lapisan kayu (*veneer wood*) yang direkatkan. Kayu lapis adalah salah satu produk kayu yang paling banyak digunakan. Kayu lapis fleksibel, murah, mudah dibentuk, dapat didaur ulang dan tidak memerlukan teknik pembuatan yang canggih. Kayu lapis umumnya digunakan pada kayu keras karena memiliki ketahanan yang lebih besar terhadap retak, susut, atau bengkok.

Berdasarkan perkembangannya peningkatan kualitas ekspor kayu lapis terus meningkat disebabkan faktor-faktor tertentu, seperti dengan adanya penggunaan jenis kayu lapis dari kayu lapis keras (*hardwood plywood*). Indonesia sebagai negara yang beriklim tropis dan banyak ditumbuhi kayu-kayu yang cocok untuk diproduksi menjadi kayu lapis keras. Kebutuhan akan kayu lapis masih sangat tinggi, walaupun dengan harga yang kayu lapis yang sekarang sudah meningkat yaitu mulai dari 59.000 per-lembar dengan ketebalan 3 mm sampai dengan 230.000 perlembar dengan ketebalan 18 mm.

Penulis mengambil penelitian di Kota Tarakan. Lokasi yang menjadi tempat penelitian yaitu PT. Idec Abadi Wood Industries. Produk yang dihasilkan PT. Idec Abadi Wood Industries berupa kayu lapis. Standar kualitas yang digunakan PT. Idec Abadi Wood Industries yaitu JAS (*Japanese Agricultural Standard*). *Japanese Agricultural Standard* merupakan standar kualitas yang dimiliki oleh Negara Jepang. Alasan PT. Idec Abadi Wood Industries menggunakan standar kualitas tersebut karena produk kayu lapis dari perusahaan ini paling banyak dipesan oleh Negara Jepang. Hal ini membuktikan bahwa PT. Idec Abadi Wood Industries merupakan perusahaan yang akan terus berkembang, karena produknya tidak hanya diakui di Tarakan saja tetapi juga diakui di luar negeri. Dengan adanya ekspor ini tentu tidak hanya menguntungkan perusahaan saja tetapi memberikan keuntungan bagi Kota Tarakan dari sektor industrinya.

Namun, berdasarkan hasil observasi awal dalam produksi kayu lapis yang diproduksi oleh PT. Idec Abadi Wood masih sering terjadi cacat produk seperti kurang melekatnya lapisan antar kayu, terjadinya benturan yang menyebabkan sudut kayu lapis yang diproduksi terkadang tidak sempurna, terjadinya *press mark* pada hasil produk kayu lapis yang diproduksi, dan masih banyak lagi. Sehingga, dalam proses produksi masih banyak produk kayu lapis yang tidak terjual karena produk yang dihasilkan tidak memenuhi memenuhi standar kualitas yang sudah ditentukan.

Dalam mengendalikan terjadinya risiko cacat produk dapat digunakan metode *Six Sigma*. *Six Sigma* adalah suatu metodologi peningkatan berkelanjutan (*continuous improvement*) yang berfokus pada pelanggan dimana dapat meminimalkan cacat dan variasi hingga 3,4 *defects per million opportunities* dalam desain produk, produksi, dan proses administrasi (Pangestu dan Fahma, 2018). Selain itu metode ini juga berfokus pada meminimalisir cacat dan variasi, dimulai dengan mengidentifikasi unsur-unsur kritis terhadap kualitas dari suatu proses (Hidayat, 2011). Metode *six sigma* memiliki langkah kerja yang dikenal dengan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Dengan 5 adanya langkah kerja seperti ini memudahkan perusahaan untuk melakukan metode ini dalam pengendalian kualitas dari produk mereka.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada PT. Idec Abadi Wood Industries yang bertempat di Jl. Sei Sesayap RT. VIII, Kampung Empat, Tarakan Timur 77124, Kalimantan Utara.

Setelah dilakukannya pengumpulan data pada tahap pengumpulan data, selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan metode DMAIC (*Define, Measure, Analysis, Improvement, dan Control*) dari *Six Sigma* sebagai berikut:

### 1. *Define*

Pada tahap ini dilakukan identifikasi pada masalah yang terjadi pada perusahaan dan menetapkan masalah yang akan dijadikan objek penelitian yang sejalan dengan tujuan penelitian. Selanjutnya mengetahui dan menjelaskan proses produksi pembuatan kayu lapis serta membuat diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, dan Customer*) untuk menggambarkan aliran proses dimulai dari pengadaan bahan baku hingga pihak konsumen.

### 2. *Measure*

Pada tahap *measure* dilakukan deskripsi dari *Critical to Quality* dengan tujuan untuk mengetahui aspek penting yang berkaitan dengan tingkat kepuasan dan kebutuhan konsumen.

Lalu membuat *p-chart* untuk mengetahui apakah produk cacat yang dihasilkan oleh PT. Idec Abadi Wood Industries masih masuk ke dalam batas yang berlaku. Dan menghitung nilai DPO (*Defect per Opportunity*), DPMO (*Defect per Million Opportunity*), SQL (*Sigma Quality Level*), dan *Yield*.

3. *Analyze*

Pada tahap *analyze* dilakukan analisis terhadap hasil dari perhitungan DPMO dan SQL sebelumnya dan membuat diagram sebab akibat atau *fishbone diagram* untuk mengetahui penyebab dari produk cacat.

4. *Improve*

Pada tahap *improve* untuk menindaklanjuti analisis yang telah dilakukan sebelumnya, dibuat masukan serta usulan perbaikan kepada pihak perusahaan mengenai proses yang menyebabkan produk cacat tersebut sehingga dapat mengurangi produk cacat yang dihasilkan. Dalam tahap ini, digunakan metode FMEA untuk membantu pengerjaannya sehingga didapatkan usulan serta masukan yang terbaik.

5. *Control*

Pada tahap *control* dilakukan penerapan usulan dan masukan yang telah diberikan dan dilakukannya pengontrolan untuk mengetahui pengaruh dari perubahan tersebut.

Berikut merupakan data produksi dan data reject yang diperoleh dari PT.Idec Abadi wood industry mulai dari tanggal 1 Februari 2023 sampai dengan tanggal.

2.1 Tabel Six sigma

Tabel 1. Kapabilitas Level Sigma

Prosentase yang memenuhi spesifikasi	DPMO	Level Sigma	Keterangan
31%	691.462	1-sigma	Sangat tidak kompetitif
69,20%	308.538	2-sigma	Rata-rata Industri di Indonesia
93,32%	66.807	3-sigma	
99,379%	6.210	4-sigma	Rata-rata Industri USA
99,977%	233	5-sigma	
99,9997%	3,4	6-sigma	Industri Kelas Dunia

Sumber: (Indrawansyah dan Cahyana, 2019)

2.2 Penulisan Kutipan

*Six Sigma* adalah suatu metodologi peningkatan berkelanjutan (*continuous improvement*) yang berfokus pada pelanggan dimana dapat meminimalkan cacat dan variasi hingga 3,4 *defects per million opportunities* dalam desain produk, produksi, dan proses administrasi. *Six sigma* berbeda dengan metode pengendalian kualitas lainnya karena metode ini tidak hanya sekedar meningkatkan performansi, melainkan juga metode untuk merubah budaya korporasi dari atas hingga ke bawah. Selain itu, *six sigma* melibatkan penggunaan alat statistik dengan metodologi terstruktur untuk memperoleh proses yang lebih baik, cepat, dan murah. Pendekatan *Six Sigma* yang terstruktur dan berkelanjutan mampu memberikan kemudahan dalam mengukur pencapaian perbaikan kualitas sehingga diharapkan dapat mengidentifikasi penyebab kegagalan yang potensial sekaligus mengurangi *defect* (Pangestu dan Fahma, 2018).

Menurut Gaspersz dan Fontana (2011), *Six Sigma* memiliki lima fase yang digunakan untuk mengatasi permasalahan secara spesifik. Berikut adalah langkah-langkahnya:

1. *Define*

*Define* adalah mendefinisikan secara formal sasaran peningkatan proses yang konsisten dengan permintaan atau kebutuhan pelanggan dan strategi perusahaan. Pada tahap ini meliputi konsumen, prioritas konsumen, permasalahan konsumen, hingga solusinya. Tahap *define* merupakan tahapan pertama dalam metodologi DMAIC. Pada tahap ini adalah dengan

memahami pemasalahan yang tengah dihadapi sampai dengan mengidentifikasi permasalahan secara mendetil. Tujuan utama dari tahapan *define* untuk mengidentifikasi masalah secara tepat, sampai dengan pendeskripsian permasalahan yang menjadi penyebab ketidaksesuaian tersebut. Tahap ini dimulai dengan membuat *value stream mapping*, mengidentifikasi aliran material proses produksi, mengidentifikasi aktivitas sepanjang *value stream*, mengidentifikasi *waste* sepanjang *value stream*, dan mengidentifikasi *waste* yang paling berpengaruh.

2. *Measure*

*Measure* adalah mengukur kinerja proses pada saat sekarang agar dapat dibandingkan dengan target yang ditetapkan. Pada tahap ini akan dilakukan pengukuran terhadap performansi proses. Tahap *measure* merupakan tahap kedua dalam metodologi DMAIC, dimana pada tahapan ini akan dilakukan pengukuran dan pengidentifikasian sumber potensial ketidaksesuaian yang terjadi di dalam suatu proses. Kemampuan proses yang sebenarnya akan terukur pada sumber potensi ketidaksesuaian. Tahap ini dimulai dengan menentukan besarnya *defect per million opportunity* (DPMO) dan menentukan *level sigma*. Perhitungan DPMO dapat digambarkan dengan persamaan sebagai berikut:

*Defect per Oppurtunity* (DPO):

$$DPO = \frac{\text{Total Produk Cacat}}{\text{Total Produksi} \times \text{CTQ Potensial}} \quad (1)$$

*Defect per Million Opportunity* (DPMO):

$$DPMO = DPU \times 1.000.000 \quad (2)$$

3. *Analyze*

*Analyze* adalah menganalisis hubungan sebab-akibat berbagai faktor yang dipelajari untuk mengetahui faktor-faktor dominan yang perlu dikendalikan. Pada tahap ini akan dilakukan analisis akar penyebab permasalahan. Fase analisis pada DMAIC ini berfokus pada identifikasi penyebab terhadap ketidaksesuaian yang berpengaruh terhadap produktivitas perusahaan.

4. *Improve*

*Improve* adalah mengoptimasikan proses menggunakan analisis-analisis seperti *Design of Experiments* (DOE), dan lain-lain, untuk mengetahui dan mengendalikan kondisi optimum proses. Pada tahap ini akan dilakukan pendesainan ulang terhadap proses dan melakukan uji terhadapnya. Setelah akar permasalahan dapat dipahami, maka alat analisis dilakukan dengan mengumpulkan ide untuk menghilangkan atau memecahkan masalah serta memperbaiki kinerja pengukuran variabel yang dapat memperbaiki ketidaksesuaian. Tahap ini dimulai dengan mendeteksi risiko yang teridentifikasi pada saat proses sekaligus memberikan rekomendasi perbaikan dengan menggunakan FMEA.

5. *Control*

*Control* adalah melakukan pengendalian terhadap proses secara terus-menerus untuk meningkatkan kapabilitas proses menuju target *Six Sigma*. Pada tahap *control* merupakan suatu tahapan berupa upaya-upaya pengawasan dalam mempertahankan segala perbaikan yang telah dilakukan. Upaya ini juga diharapkan akan mampu menerapkan usulan dari hasil *improve* pada kurun waktu tertentu.

3. **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berikut ini merupakan data jumlah jenis cacat kayu lapis Produk Usumono yang diperoleh dari produksi kayu lapis di PT. Idec Abadi Wood Industries pada bulan Februari – April 2023 yang disajikan pada Tabel 2

**Tabel 2.** Jumlah Jenis Cacat

No	Jenis Cacat	Februari	Maret	April	Akumulasi
1	Face Kasar	130	31	279	440
2	Core Kasar	83	138	210	431
3	Tipis	2440	508	935	3883

**Tabel 2.** Jumlah Jenis Cacat (lanjutan)

No	Jenis Cacat	Februari	Maret	April	Akumulasi
4	Getah Yani	14	4	0	18
5	Face Kurang lebar	3523	926	735	5184
6	Back kurang lebar	687	174	169	1030
7	Core kurang lebar	504	529	1172	2205
8	Core Kurang Panjang	1000	432	1058	2490
9	Back pecah	51	7	78	136
10	Face pecah Asli	68	27	39	134
11	Face pecah Gagal	2745	803	915	4463
12	Joint Celah	160	51	66	277
13	Noda Minyak	696	148	196	1040
14	Delaminasi	2988	2873	2214	8075
15	Core Celah	28	123	74	225
16	Core Overlap	2630	506	1513	4649
17	Patah Pisau	2817	1136	2085	6038
18	Patah lubang Gerek	1527	1054	1666	4247
19	Presmark Dalam	984	141	846	1971
20	Noda lem	1113	344	501	1958
21	Presmark luar	5878	1727	2413	10018
22	Patah Mata kayu jarum	209	140	470	819
23	Face/Back Melipat	745	117	31	893
24	Noda Hitam	246	77	120	443
25	Tidak Siku	128	127	423	678
26	Cacat Hot Press	2059	918	807	3784
27	Cacat Mekanik Double saw	33	4	0	37
28	Cacat Benturan	3617	608	1737	5962
29	Luka Sander	2483	1008	1646	5137
30	Salah Potong	133	34	202	369
31	cacat press double saw	2321	454	54	2829
32	Pin hole	15	303	1557	1875
33	lain lain (Patah serat dan tambalan)	641	415	1032	2088
<b>Total</b>		<b>42696</b>	<b>15887</b>	<b>25243</b>	<b>83826</b>

### 3.1 Define

Pendefinisian masalah kualitas produk kayu lapis berdasarkan proses produksi tersebut menggunakan tiga tahap yaitu pendefinisian secara spesifik, pernyataan tujuan, dan kendala dalam mendefinisikan masalah tersebut. Hasil dari pendefinisian masalah tersebut ditunjukkan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Pendefinisian Masalah

Departemen	Proyek Six Sigma Proses Pembuatan Kayu Lapis Jenis Cacat	Pendefinisian Masalah
<i>Rotary</i>	<i>Face</i> kasar	Kecacatan ini disebabkan oleh ketajaman pisau rotary yang kurang baik. Selain itu disebabkan serat kayu yang melintang.
	<i>Core</i> Kasar	Kecacatan ini disebabkan oleh ketajaman pisau rotary yang kurang baik. Selain itu disebabkan serat kayu yang melintang.
	Tipis	Kecacatan ini disebabkan pada kupasan awal dan kupasan akhir kayu gelondongan tidak teridentifikasi sehingga masuk ke dalam tumpukan.
<i>Driyer and Jointer</i>	Getah yani	Kecacatan ini disebabkan karena getah kayu atau damar.
	<i>Face</i> Kurang Lebar	Kecacatan ini disebabkan potongan dari mesin dryer yang tidak standar.
	<i>Core</i> Kurang Panjang	Kecacatan ini disebabkan potongan dari mesin jointer yang tidak standar.
	<i>Back</i> Pecah	Kecacatan ini disebabkan kayu gelondongan yang mau dikupas sudah terjadi retakan. Selain itu bisa juga disebabkan karena ralling tape terlambat memasang pada gulungan.
	<i>Face</i> Pecah Asli	Kecacatan ini disebabkan kayu gelondongan yang mau dikupas sudah terjadi retakan. Selain itu bisa juga disebabkan karena ralling tape terlambat memasang pada gulungan.
	<i>Face</i> Pecah Gagal	Kecacatan ini disebabkan pada saat diperbaiki di bagian balik-balik pemotongannya terlalu lebar.
	Joint Celah	Kecacatan ini disebabkan pada saat melakukan penyatuan veneer yang terpisah. Akan tetapi saat melakukan penyatuan terdapat celah pada proses penyatuan
<b>Glue Spreader</b>	Noda Minyak	Kecacatan ini disebabkan karena adanya getah kayu atau damar.
	Delaminasi	Kecacatan ini disebabkan prebonding kurang bagus. Selain itu juga disebabkan karena lem sudah duluan kering di dalam sebelum masuk ke bagian hot press
	<i>Core</i> Celah	Kecacatan ini disebabkan karena jahitan pada kayu tidak rapat. Selain itu di bagian core repair perbaikannya tidak tuntas.
	<i>Core</i> Overlap	Kecacatan ini disebabkan core gelombang. Perakitan glue spreader pada saat penyusunan terlalu rapat.
	Patah Pisau	Kecacatan ini disebabkan pada saat perbaikan core lap pisau tembus terhadap bagian face maupun back.
	Patah Lubang Gerek	Kecacatan ini disebabkan pada saat perbaikan core lap pisau tembus terhadap bagian face maupun back.
	<i>Pressmark</i> Dalam	Kecacatan ini disebabkan karena tidak dilakukan pembersihan pada saat proses produksi baik dibagian veneer maupun glue spreader.
<b>Hot Press</b>	Noda Lem	Kecacatan ini disebabkan karena kayu lapis terkena cipratan lem saat masuk kedalam mesin glue spreader.
	<i>Face/Back</i> Melipat	Kecacatan ini disebabkan saat prebonding tidak bagus sudah dimasukkan ke dalam hot press.
	Noda Hitam	Kecacatan ini disebabkan karena noda oli dari mesin yang menempel pada kayu. Selain itu dapat disebabkan karena bekas pijakan kaki yang tidak disengaja oleh karyawan.
	<i>Presmark</i> luar	Kecacatan ini disebabkan karena pada saat kayu lapis di press terdapat kotoran dan pembersihannya tidak tuntas baik di kayu lapis maupun di platen mesin <i>pressmark</i> .

**Tabel 3.** Pendefinisian Masalah (lanjutan)

Proyek Six Sigma Proses Pembuatan Kayu Lapis		
Departemen	Jenis Cacat	Pendefinisian Masalah
Fhishing	Tidak siku	Kecacatan ini disebabkan karena potongan dari mesin double saw tidak sesuai dengan standar seharusnya.
	cacat mekanik <i>Hot Press</i>	Kecacatan ini disebabkan karena perbaikan mekanik yang kurang diperhatikan.
Fhishing	cacat mekanik double saw	Kecacatan ini disebabkan karena benturan mesin double saw.
	cacat benturan	Kecacatan ini disebabkan karena pada saat penyambutan kayu lapis yang telah diproses tidak diterima dengan baik sehingga terbentur dengan mesin atau skat roll.
	luka sander	Kecacatan ini disebabkan karena beberapa hal. Dapat disebabkan karena amplas, confeyor, dan kurang bersihnya mesin sehingga terdapat kotoran di dalamnya.
	salah potong	Kecacatan ini disebabkan karena kesalahan karyawan itu sendiri (human error).
	pin hole	Kecacatan ini disebabkan karena mata kayu lapuk dan berwarna hitam.

### Pernyataan Tujuan

Meningkatkan kualitas produk kayu lapis dengan menurunkan tingkat cacat atau *reject* yang terjadi pada saat proses *Cold Press*, Pengeringan, Penyambungan, *Hot Press* dan pemotongan serta memberikan usulan perbaikan kualitas pada proses produksi kayu lapis.

### Kendala-kendala

Peneliti tidak bisa melakukan proses *control* secara langsung dengan mengamati perubahan yang akan diusulkan dan dampaknya pada perusahaan.

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan diatas, produk cacat yang dihasilkan berasal dari proses *Cold Press*, pengeringan, penyambungan, *Hot Press* dan pemotongan. Ketiga kecacatan tersebut menyebabkan kerugian bagi perusahaan.

### 3.2 Measure

Diagram pareto berisi akumulasi persentase dari setiap permasalahan untuk menentukan prioritas masalah yang akan di beri penanganan terlebih dahulu. Prinsip diagram pareto yaitu dengan aturan 80/20 dimana 80% permasalahan disebabkan oleh 20% penyebab. Kemudian Langkah untuk membuat diagram pareto dengan mengurutkan jenis kecacatan mulai dari yang terbesar hingga terkecil, kemudian menghitung persentase dan akumulasi persentase dari masing-masing jenis kecacatan. Perhitungan persentase dan persentase kumulatif dapat dilihat pada Tabel 4.6

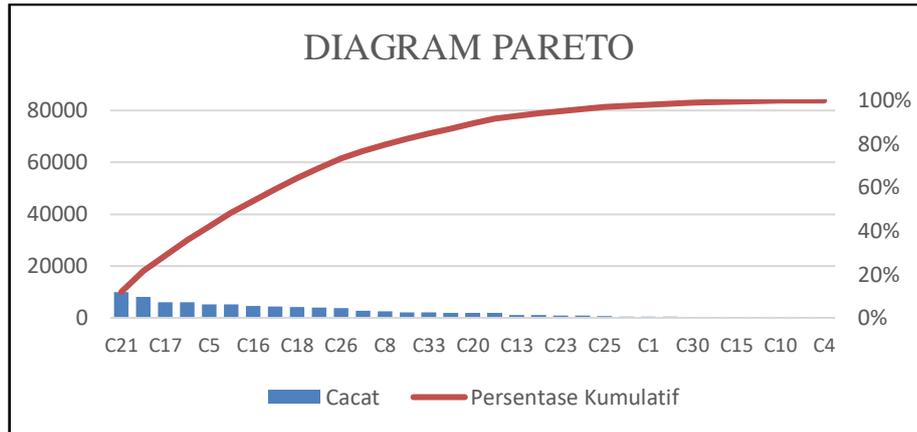
**Tabel 4.** Hasil Perhitungan Diagram Pareto

NO	Jenis Cacat	Kode	Cacat	Persentase	Persentase Kumulatif
1	Presmark luar	C21	10018	11,95%	12%
2	Delaminasi	C14	8075	9,63%	22%
3	Patah Pisau	C17	6038	7,20%	29%
4	Cacat Benturan	C28	5962	7,11%	36%
5	Face Kurang lebar	C5	5184	6,18%	42%
6	Luka Sander	C29	5137	6,13%	48%
7	Core Overlap	C16	4649	5,55%	54%
8	Face pecah Gagal	C11	4463	5,32%	59%

**Tabel 4.** Hasil Perhitungan Diagram Pareto (lanjutan)

NO	Jenis Cacat	Kode	Cacat	Persentase	Persentase Kumulatif
9	Patah lubang Gerek	C18	4247	5,07%	64%
10	Tipis	C3	3883	4,63%	69%
11	Cacat Hot Press	C26	3784	4,51%	73%
12	cacat press double saw	C31	2829	3,37%	77%
13	Core Kurang Panjang	C8	2490	2,97%	80%
14	Core kurang lebar	C7	2205	2,63%	82%
15	lain lain (Patah serat dan tambalan)	C33	2088	2,49%	85%
16	Presmark Dalam	C19	1971	2,35%	87%
17	Noda lem	C20	1958	2,34%	89%
18	Pin hole	C32	1875	2,24%	92%
19	Noda Minyak	C13	1040	1,24%	93%
20	Back kurang lebar	C6	1030	1,23%	94%
21	Face/Back Melipat	C23	893	1,07%	95%
22	Patah Mata kayu jarum	C22	819	0,98%	96%
23	Tidak Siku	C25	678	0,81%	97%
24	Noda Hitam	C24	443	0,53%	98%
25	Face Kasar	C1	440	0,52%	98%
26	Core Kasar	C2	431	0,51%	99%
27	Salah Potong	C30	369	0,44%	99%
28	Joint Celah	C12	277	0,33%	99%
29	Core Celah	C15	225	0,27%	100%
30	Back pecah	C9	136	0,16%	100%
31	Face pecah Asli	C10	134	0,16%	100%
32	Cacat Mekanik Double saw	C27	37	0,04%	100%
33	Getah Yani	C4	18	0,02%	100%

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan pada tabel diatas, maka berikut ini merupakan grafik diagram pareto produk kayu lapis dengan menentukan 20% resiko cacat prioritas. Hasil ini detentukan berdasarkan prinsip pareto 80/20 dengan memperlihatkan 80% permasalahan yang ada berdasarkan 20% penyebab kecacatan yang terjadi dan dapat dilihat pada Gambar 4.31.



Gambar 1. Diagram Pareto

Berdasarkan Tabel 4.32 diatas diperoleh persentase jenis – jenis cacat pada produksi kayu lapis produk usomono. Berdasarkan perhitungan 20% penyebab kecacatan dari 33 jenis cacat didapatkan 7 jenis cacat yang terhitung untuk dilakukan mitigasi perbaikan pada cacat Presmark luar dengan persentase 11,95%, Delaminasi dengan persentase 9,63%, Patah pisau dengan persentase 7,20%, Cacat benturan dengan persentase 7,11%, Face kurang lebar dengan persentase 6,18%, Luka sander dengan persentase cacat 6,13%, dan Core Overlap dengan persentase cacat 5,55%.

#### 4.3.2.1 Critical To Quality (CTQ)

*Critical to Quality* (CTQ) merupakan faktor penting dikarenakan langsung berkaitan dengan produk hasil yang dikonsumsi oleh *customers*. Berikut merupakan hasil dari identifikasi yang menunjukkan CTQ pada proses produksi Kayu Lapis di PT. Idec Abadi Wood Industries dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 5. *Critical to Quality* (CTQ) Produksi Kayu Lapis

No.	Proses	Jenis Kerusakan	Keterangan
1	Hot press	Presmark luar	Kecacatan ini disebabkan karena pada saat kayu lapis di press terdapat kotoran dan pembersihannya tidak tuntas baik di kayu lapis maupun di platen mesin pressmark.
2	Glue Spreader	Delaminasi	Kecacatan ini disebabkan prebonding kurang bagus. Selain itu juga disebabkan karena lem sudah duluan kering di dalam sebelum masuk ke bagian hot press
3	Glue Spreader	Patah Pisau	Kecacatan ini disebabkan pada saat perbaikan core lap pisau tembus terhadap bagian face maupun back.
4	Finishing	cacat benturan	Kecacatan ini disebabkan karena pada saat penyambutan kayu lapis yang telah diproses tidak diterima dengan baik sehingga terbentur dengan mesin atau skat roll.
5	Dryer and Jointer	Face Kurang Lebar	Kecacatan ini disebabkan potongan dari mesin dryer yang tidak standar.
6	Finishing	luka sander	Kecacatan ini disebabkan karena beberapa hal. Dapat disebabkan karena amplas, confeyor, dan kurang bersihnya mesin sehingga terdapat kotoran di dalamnya.
7	Glue Spreader	Core Overlap	Kecacatan ini disebabkan core gelombang. Perakitan glue spreader pada saat penyusunan terlalu rapat.

#### 4.3.2.2 Perhitungan Nilai DPMO dan *Sigma Quality Level*

Perhitungan ini dilakukan berdasarkan hasil produksi dan jumlah cacat yang dihasilkan saat produksi berlangsung, serta banyaknya CTQ (*Critical to Quality*) potensial penyebab kecacatan pada produk kayu lapis. Berikut ini adalah penjabaran dari perhitungan nilai DPO, nilai DPMO, kapabilitas *sigma* dan *yield* yaitu sebagai berikut:

1. *Defect per Opportunity* (DPO)

Menghitung nilai *Defect per Opportunity* (DPO) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut.

$$DPO = \frac{\text{Banyak cacat yang diperoleh}}{\text{Banyak hasil produksi} \times \text{CTQ potensial}}$$

$$DPO = \frac{83.826}{1.054.409 \times 7}$$

$$DPO = 0,556503216$$

2. *Defect per Million Opportunity* (DPMO)

Menghitung nilai *Defect per Million Opportunity* (DPMO) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut.

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

$$DPMO = 0,556503216 \times 1.000.000$$

$$DPMO = 556.503,2165$$

$$\approx 556.503$$

3. Kapabilitas *Sigma*

Menghitung nilai kapabilitas *sigma* dapat diperoleh dengan tabel konversi DPMO ke *six sigma*. Nilai DPMO yang didapatkan sebesar 556.503. Pada tabel konversi nilai *sigma*, nilai DPMO tersebut berada pada *level sigma* 2.

4. *Yield*

Menghitung nilai *Yield* pada produk kayu lapis dapat dihitung dengan cara menggunakan persamaan berikut.

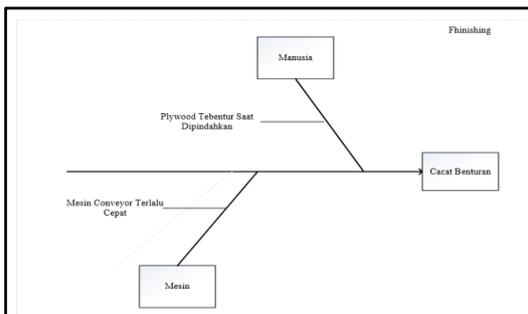
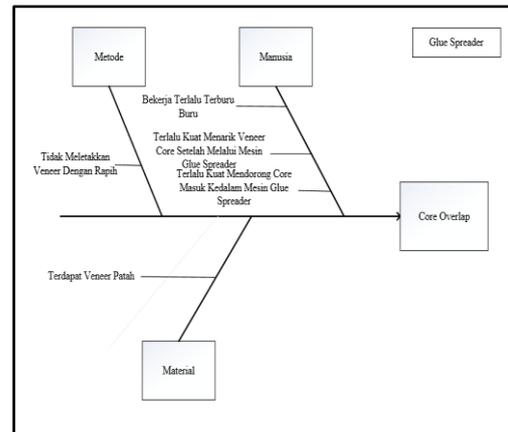
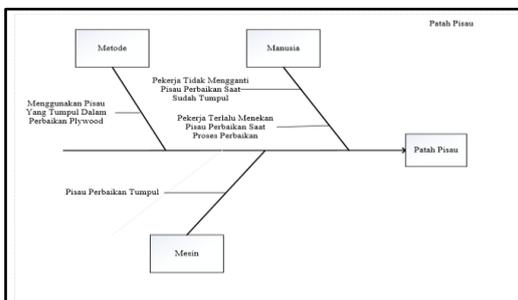
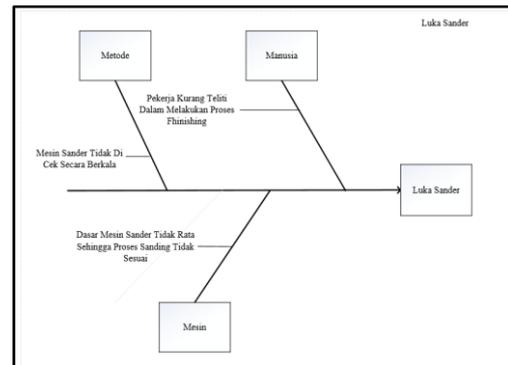
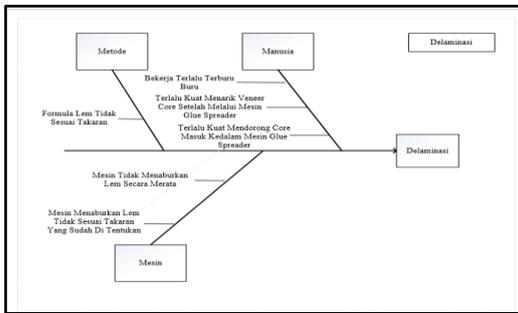
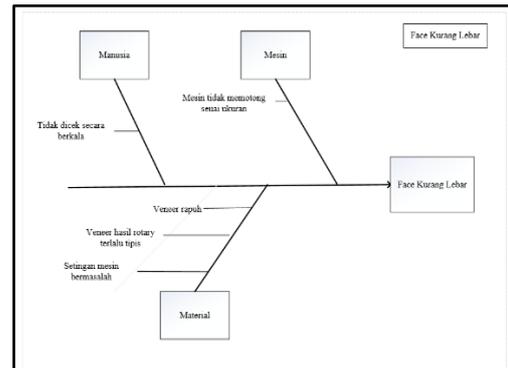
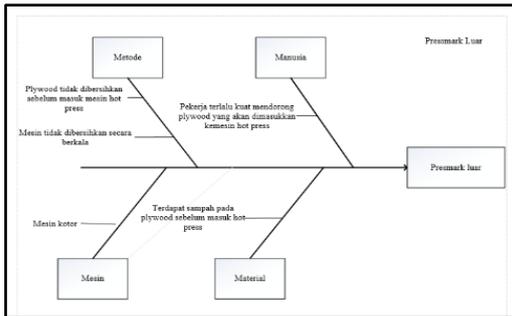
$$Yield = \left( 1 - \frac{\text{Total Jumlah Cacat}}{\text{Jumlah Produksi}} \right) \times 100\%$$

$$Yield = \left( 1 - \frac{83.826}{1.054.409} \right) \times 100\%$$

$$Yield = 92\%$$

#### 4.4 *Analys*

*Analyze* merupakan tahap ketiga dalam metode DMAIC setelah dilakukannya tahap *Measure*. Pada tahap *analyze* dilakukan analisis terhadap nilai DPMO dan *sigma quality level* serta membuat diagram tulang ikan atau diagram *fishbone* untuk menganalisa penyebab dari terjadinya cacat produk kayu lapis di PT. Idec Abadi Wood Industries.



### 3.4 Improve

Tahap *improve* merupakan tahap keempat pada penggunaan metode DMAIC. Setelah dilakukannya penganalisisan terhadap sebab dan akibat dari kecacatan produk Kayu lapis, selanjutnya pada tahap *improve* dilakukan penetapan rencana sebagai bentuk perbaikan terhadap proses produksi kayu lapis untuk meningkatkan kualitas *six sigma*. Pada penelitian ini, digunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*) untuk mengetahui dan merancang usulan perbaikan terbaik guna mengurangi kerugian pada perusahaan. FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*) merupakan metode dimana dilakukan pembobotan menggunakan sistem kuisisioner dengan memberi bobot pada *severity*, *occurrence*, dan *detection* pada setiap penyebab kegagalan atau kecacatan dengan mengetahui *Risk Priority Number (RPN)*.

**Tabel 6.** FMEA *Reject*

Efek Kegagalan	S	Penyebab Kegagalan	O	Proses Kontrol	D	RPN
<b>Pressmark Luar</b>	7	Terdapat sampah saat dimasukkan kedalam mesin <i>Hot Press</i>	2	Dibersihkan	2	28
<b>Deliminasi</b>	7	Kadar air terlalu tinggi, lem terlalu tipis, dan masa tunggu kelamaan	2	Deteksi menggunakan mesin detector	2	28
<b>Patah Pisau</b>	2	Pisau terlalu tumpul sehingga diperlukan tenaga besar saat melakukan repair dan menyebabkan kerusakan pada kayu	4	Menggunakan pisau yang tajam pada saat perbaikan	3	24
<b>Cacat Benturan</b>	6	Kesalahan mekanik dan terkena benturan saat di mesi conveyoyr	1	Memperbaiki setingan pada mesin	2	12
<b>Face Kurang Lebar</b>	2	Kesalahan pada pemotongan pada mesin <i>Dryer</i>	2	Perbaiki setingan mesin <i>Rotary</i> setelah melihat ouput pada mesin <i>Dryer</i>	2	8
<b>Luka Sander</b>	6	Permukaan alas mesin sander tidak rata	2	Alas mesin di ratakan	2	24
<b>Core Overlap</b>	3	Pada saat masuk ke mesin glue, joint terlepas dan saat disambungkan Kembali terjadi kesalahan	4	Diperbaiki sebelum masuk ke glue	4	48

Berdasarkan dari tabel diatas mengenai perhitungan FMEA yang menyebabkan kecacatan *Presmark* luar, *Delaminasi*, Patah pisau, cacat benturan, Face kurang lebar, luka sander, dan core overlap terdapat nilai RPN dari masing-masing penyebab tersebut.

**Tabel 6** Urutan Nilai RPN Produk Kayu lapis

<i>Mode of Failure</i>	<i>Cause of Failure</i>	RPN	Rank
<b>Hot press</b>	Presmark luar	28	<b>2</b>
<b>Glue Spreader</b>	Delaminasi	28	<b>2</b>
<b>Glue Spreader</b>	Patah Pisau	24	<b>3</b>
<b>Finishing</b>	cacat benturan	12	<b>4</b>
<b>Dryer and Jointer</b>	<i>Face</i> Kurang Lebar	8	<b>5</b>
<b>Finishing</b>	luka sander	24	<b>3</b>
<b>Glue Spreader</b>	<i>Core</i> Overlap	48	<b>1</b>

Berdasarkan tabel urutan nilai RPN produk Kayu Lapis, dapat dilihat bahwa faktor penyebab utama cacat produk yang dialami oleh produk Kayu lapis di PT. Idec Abadi Wood Industries adalah Ketika Pada saat masuk ke mesin glue, joint terlepas dan saat disambungkan Kembali terjadi kesalahan dengan nilai RPN sebesar 48 yang berasal dari faktor material, metode dan manusia sehingga perlu untuk dilakukan perbaikan guna mengurangi produk *reject*. Pada pringkat kedua disebabkan oleh cacat pressmark luar dan delaminasi dengan nilai RPN sebesar 28 yang berasal dari faktor manusia, mesin, material dan metode sehingga perlu untuk dilakukan perbaikan pada faktor-faktor tersebut guna mengurangi produk *reject*. Pada pringkat ketiga adalah cacat patah pisau dan luka sander dengan nilai RPN sebesar 24 yang berasal dari faktor manusia, metode, dan mesin sehingga perlu untuk dilakukan perbaikan pada faktor-faktor tersebut guna mengurangi produk *reject*. Pada proses keempat adalah cacat benturan dengan nilai RPN sebesar 12 yang berasal dari faktor manusia dan mesin sehingga perlu untuk dilakukan perbaikan pada faktor tersebut guna mengurangi produk *reject*. Pada pringkat ke 5 adalah cacat face kurang lebar dengan nilai RPN

sebesar 8 yang berasal dari faktor manusia, mesin, dan material sehingga perlu untuk dilakukan perbaikan pada faktor tersebut guna mengurangi produk *reject*.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan yang dijabarkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan dari penelitian ini, didapatkan 33 kecacatan pada produk Kayu lapis Usomono yang berasal dari 5 Proses produksi yang berbeda di PT. Idec Abadi Wood Industries. Jenis kecacatan pada proses produksi rotary yaitu *face* kasar, *core* kasar, tipis, dan getah yani, jenis kecacatan pada proses dryer dan jointer yaitu *face* kurang lebar, *back* kurang lebar, *core* kurang panjang, *back* pecah, *face* pecah asli, *face* pecah gagal, joint celah, jenis kecacatan pada proses glue spreader yaitu noda minyak, delaminasi, *core* celah, *core* overlap, patah pisau, patah lubang gerek, pressmark dalam, noda lem, jenis kecacatan pada proses hot press yaitu *face/back* melipat, noda hitam, pressmark luar, jenis kecacatan pada proses finishing yaitu tidak siku, cacat mekanik *hot press*, cacat mekanik double saw, cacat benturan, luka sander, salah potong, cacat press double saw, pin hole, lain-lain yang menghasilkan produk kayu lapis dengan total jumlah produksi sebesar 1.054.409 pcs kayu lapis dan total jumlah produk *reject* 83.826 pcs.
2. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa diidentifikasi 33 jenis cacat pada PT. Idec Abadi wood Industries. Dari 33 risiko cacat tersebut terdapat enam risiko cacat potensial yang masuk dalam 20% penyebab pada diagram pareto, yaitu Pressmark Luar, Deliminasi, Patah Pisau, Cacat Benturan, *Face* Kurang Lebar, Luka Sander, *Core Overlap*. Kemudian di urutkan berdasarkan perangkingan menggunakan metode FMEA dan didapatkan urutan mitigasi berdasarkan nilai RPN yang telah dihitung.
3. Pengendalian peningkatan kualitas yang direkomendasikan pada perusahaan untuk mengurangi cacat produk guna meningkatkan kualitas diurutkan berdasarkan prioritas yaitu:
  - a. Mengurangi tingkat *human error* dengan perbaikan kualitas kerja dari karyawan yang ada di perusahaan.
  - b. Pemberian SOP kerja dan pemberian teguran hingga sanksi terhadap kelalaian karyawan.
  - c. Meningkatkan kualitas kerja pada setiap karyawan dengan cara dilakukan pelatihan secara periodik.
  - d. Menambah waktu istirahat karyawan setiap siftnya agar focus karyawan bertambah.
  - e. Melakukan pengawasan yang ketat mulai dari karyawan sampai dengan mesin pada setiap kegiatan produksi.
  - f. Melakukan pembersihan dan perawatan mesin setiap minggu dan mengadakan perbaikan mesin apabila terjadi kerusakan.
  - g. Melakukan evaluasi hasil kerja produksi setiap akhir sift atau pergantian karyawan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andespa, I. (2020). Analisis Pengendalian Mutu Dengan Menggunakan Statistical Quality Control (Sqc) Pada Pt.Pratama Abadi Industri (Jx) Sukabumi. *E-Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Universitas Udayana*, Vol. 2, h. 129.
- Andiwibowo, R. R., Susteyo, J., & Wisnubroto, P. (2018). Pengendalian Kualitas Produk Kayu Lapis Menggunakan Metode Six Sigma & Kaizen Serta Statistical Quality Control Sebagai Usaha Mengurangi Produk Cacat. *Jurnal Rekayasa & Inovasi Teknik Industri*, Vol. 6 No. 2, hh. 100–110.
- Astuti, R., Ardila, I., & Lubis, R. R. (2019). Pengaruh Promosi Dan Kualitas Produk Terhadap Keputusan Pembelian Sepatu Merek Converse The Effect of Promotion and Product Quality on the Purchase Decision of Converse Brand Shoes. *Akmami*, Vol. 2 No. 2, hh. 204–219.
- Belakang, A. L. (n.d.). *Terhadap Suhu Udara*, hh. 1–6.
- Dewi, H., Maryam, M., & Sutiyarno, D. (2018). Analisa Produk Cacat Menggunakan Metode Peta Kendali P Dan Root Cause Analysis. *Jurnal Teknologi Pertanian*, Vol. 7 No. 2, hh. 10–18.
- Ekoanindiyo, F. A. (n.d.). *Pengendalian Cacat Produk Dengan Pendekatan Six Sigma. 1962*.
- Fauziah, A., Harsono, A., & Liansari, G. P. (2014). *METODE SIX SIGMA UNTUK MENGURANGI*. Vol. 2 No. 4, hh. 166–176.
- Haryono, N., & Octavia, R. (2020). Analisis Pengaruh Citra Merek Dan Mutu Layanan Terhadap Kepuasan Konsumen Serta Dampaknya Terhadap Loyalitas Konsumen. *Jurnal Industri Elektro Dan Penerbangan*, Vol. 4 No. 1, hh. 20–27.
- Indrawansyah, I., & Cahyana, B. J. (2019). Analisa Kualitas Proses Produksi Cacat Uji Bocor Wafer dengan menggunakan Metode Six Sigma serta Kaizen sebagai Upaya. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, hh. 1–8.
- Pangestu, P., & Fahma, F. (2019). Implementasi Six Sigma dalam Peningkatan Kualitas Proses Produksi LED TV di PT Sharp Electronics Indonesia. *PERFORMA Media Ilmiah Teknik Industri*, Vol. 17 No. 2, hh.152–164. <https://doi.org/10.20961/performa.17.2.30178>
- Rislamy, A. F., Mahbubah, N. A., & Widyaningrum, D. (2021). Analisis Risiko Kerusakan Pada Alat Berat Grab Dengan Metode Failure Mode And Effect Analysis (Study Kasus: Pt Siam Maspion Terminal Gresik). *PROFISIENSI: Jurnal Program Studi Teknik Industri*, Vol. 8 No. 1, hh. 36–43.
- Setyo, P. E. (2017). Pengaruh Kualitas Produk Dan Harga Terhadap Kepuasan Konsumen “Best Autoworks.” *PERFORMA: Jurnal Manajemen Dan Start-Up Bisnis*, Vol. 1 No. 6, hh. 755–764.
- Wahyani, W., Chobir, A., & Rahmanto, D. D. (2010). *Pengendali Kualitas*.