

Pengendalian dan Peningkatan Kualitas Produk *Plywood* Menggunakan Metode *Lean Six Sigma* Pada PT. Kutai Timber Indonesia Divisi Produksi 1

Buriwan*, Yustina Suhandini Tjahjaningsih, Haryono

Program Studi Teknik Industri, Universitas Panca Marga, Probolinggo, Indonesia

Email : yustina.upm@gmail.com, haryono@upm.ac.id

^{*)} Corresponding Author : iwanburiwan9@gmail.com

INFO ARTIKEL

Article history

Received 20 Juli 2022

Revised 20 Agustus 2022

Accepted 11 November 2022

Available Online 27 Desember 2022

Kata Kunci

DMAIC

Failure Mode and Effect Analysis

(FMEA)

Lean Six Sigma

ABSTRAK

PT. KTI Probolinggo Divisi P1 masih memiliki masalah dalam kualitas produk, permasalahan yang sering terjadi adalah ditemukannya produk cacat. *Lean six sigma* merupakan kombinasi antara konsep *lean* dan *six sigma* untuk mengidentifikasi dan menghilangkan *waste*, serta meningkatkan kualitas produk sehingga hanya memproduksi 3,4 produk cacat setiap satu juta produksi. Tahapan pada penelitian ini menggunakan tahap *define*, *measure*, *analyze*, *improve*, dan *control* (DMAIC).

Pada tahap *define*, ditemukan 2 *waste* yang paling berpengaruh terhadap kualitas produk *plywood* antara lain *Defect*, dan *Excess processing proses putty*. Perusahaan memiliki tingkat sigma 3,497 dengan nilai DPMO 22.876. Hasil diagram pareto menunjukkan 80% *waste defect* yang terjadi pada produksi *plywood* didominasi oleh 2 jenis *defect* yaitu, tidak rata (49,53%), dan ukuran tidak sesuai (34,64%). Dari 2 *waste defect* yang menjadi fokus perbaikan, terdapat 5 faktor yang mempengaruhi terjadinya produk cacat yaitu, manusia, mesin, material, metode, dan lingkungan. Pada *waste excess processing proses putty* terdapat 3 faktor yang mempengaruhi yaitu, manusia, material, metode. Hasil FMEA dari ke dua *waste defect* dan *waste excess processing*, terdapat 13 faktor penyebab kegagalan, usulan perbaikan menyesuaikan dengan hasil FMEA, dimana prioritas utama perbaikan di tentukan dengan nilai RPN tertinggi hingga terendah pada masing-masing *waste*.

Pendahuluan

Dalam dunia usaha, terutama dalam bidang manufaktur. Perusahaan dituntut untuk terus memperbaiki diri sehingga dapat mempertahankan diri untuk terus bersaing dengan perusahaan lainnya. Persaingan dalam memperebutkan pasar terasa semakin ketat sebab konsumen semakin pintar dalam memilih produk. Karena itu, kualitas produk menjadi suatu hal yang sangat penting untuk diperhatikan agar perusahaan dapat mempertahankan pelanggannya. Kualitas produk merupakan suatu tingkat pemenuhan kebutuhan konsumen baik dari segi fungsionalitas produk ataupun dari segi estetika produk, sehingga konsumen mendapatkan

kepuasan dari produk tersebut. Kualitas produk telah menjadi salah satu kebijakan penting dalam sebuah perusahaan dalam rangka meningkatkan daya saing produk yang harus memberikan kepuasan kepada konsumen melebihi atau paling tidak sama dengan kualitas produk perusahaan lainnya. Kualitas merupakan standar karakteristik suatu produk (barang atau jasa) yang bertujuan untuk memuaskan kebutuhan pelanggan. (Aulia, Lailatul 2017).

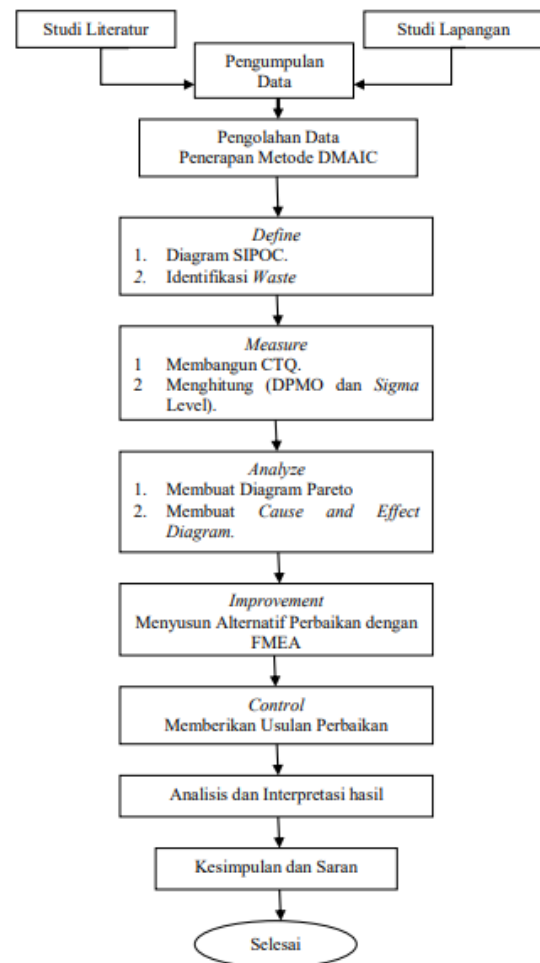
PT. Kutai Timber Indonesia (PT. KTI) Probolinggo merupakan salah satu perusahaan kayu lapis terbesar yang ada di Indonesia, PT. KTI Probolinggo berdiri pada tanggal 23 Februari 1970 yang merupakan hasil dari *joint*

venture antara Kaltimtex Jaya (Kalimantan Timur) dengan Sumitomo Forestry Co, Ltd Tokyo Jepang. Dengan menghasilkan produk berupa *Plywood*, *Particle Board*, dan *Wood working*, PT. KTI Probolinggo mempunyai 3 divisi produksi untuk menghasilkan 3 jenis produk di atas. Divisi P1 merupakan divisi untuk memproduksi *Plywood* (kayu lapis) dengan jumlah karyawan saat ini sebanyak 1.527 di semua departemen, ada berbagai macam *Plywood* yang diproduksi oleh PT. KTI Divisi P1 tergantung dari pesanan yang telah disepakati bersama oleh PT. KTI dan pihak *buyer* diantaranya : FL Orient, SFC, BB Impan, Hoam, dll. Dalam melaksanakan kegiatan produksi pada PT KTI Probolinggo perlu adanya pengendalian kualitas, apabila pengendalian kualitas tidak dilakukan dengan baik, bagi perusahaan akan menimbulkan tambahan biaya, yaitu biaya pengawasan kualitas dan tingkat kerusakan produk yang dihasilkan sangat banyak atau produk yang dihasilkan sangat sedikit. Pengendalian kualitas adalah suatu sistem yang terdiri atas pengujian, analisis dan tindakan yang harus diambil yang berguna untuk mengendalikan kualitas suatu produk sehingga mencapai standar yang diinginkan (Intan Chendy, 2016). Untuk mendapatkan kualitas produk yang baik, PT KTI mendirikan sebuah departemen Kendali Mutu (QC) yang mana departemen ini bertugas untuk mengontrol dan menjaga hasil produksi agar sesuai dengan yang diharapkan, menjaga kualitas produksi agar dapat memenuhi *standart*.

Pada identifikasi dan pengamatan lapangan yang dilakukan penulis pada tahun 2017, didapatkan bahwa PT. KTI Probolinggo Divisi P1 masih memiliki masalah dalam kualitas produk, permasalahan yang sering dijumpai berkaitan dengan ditemukannya produk yang cacat. Dari 10.715.049 lembar *plywood* yang diproduksi pada bulan Agustus 2016 sampai Juli 2017, terdapat 334.695 lembar produk cacat yang di hasilkan. Oleh karena itu perlu adanya analisis pengendalian kualitas produk, sehingga bisa menekan jumlah produk cacat menjadi lebih kecil.

Metode

Penelitian diawali dengan mengambil data dari perusahaan untuk kebutuhan analisis menggunakan metode DMAIC dengan menentukan *waste* yang paling berpengaruh terhadap perusahaan, sehingga dapat memberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan kualitas produk *plywood*.



Gambar 1. Langkah-Langkah Penelitian

Data yang diperoleh digunakan untuk analisis sesuai prosedur pada metode DMAIC, pada tahap *define* akan dijelaskan permasalahan yang akan menjadi amatan, kemudian pada tahap *measure* akan dilakukan pengukuran terhadap proses yang dipilih untuk diperbaiki, dan dilakukan identifikasi pada tahap *analyze* untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi serta dominan, agar dapat diketahui penyebab utama dari terjadinya *waste* dilakukan *improve* menggunakan FMEA, sehingga pada tahap kontrol dapat diketahui usulan perbaikan untuk meningkatkan kualitas produk *plywood*.

Hasil & Pembahasan

PT. Kutai Timber Indonesia yang merupakan perusahaan *Joint Venture* antara Kaltimtex Jaya (Kalimantan Timur) dengan SUMITOMO Forestry Co, Ltd. Tokyo Jepang, yang berdiri berdasarkan persetujuan presiden tanggal 5 Mei 1970 No. B-76/PRES/5/1970 dan surat Keputusan Menteri Pertanian No. 303/KPT/UM/5/70 tanggal 22 Mei 1970, tentang

investasi dibidang kehutanan dalam rangka penanaman Modal Asing. Pada awalnya, PT. Kutai Timber Indonesia mempunyai tempat kediaman dan kedudukan di samarinda, Kalimantan Timur. Dalam bidang usaha perkebunan ini, PT. Kutai Timber Indonesia mendapat ijin Konsesi Hutan dari Menteri Pertanian dengan surat keputusan No.446/KPTS/UM/9/1970 dengan areal 50.000 Ha yang terletak di kecamatan areal tersebut merupakan sumber bahan baku utama kayu lapis.

Sebagai kewajiban dan realisasi yang telah tercantum dalam *forestry Agreement Nop. Da/7/008/70* tanggal 23 Februari 1970 maka pada akhir bulan Oktober, PT Kutai Timber Indonesia telah mengadakan perluasan dengan mendirikan sebuah pabrik pengolahan kayu berupa Plywood di Probolinggo, Jawa Timur, dengan areal seluas 6,5 Ha. Sehingga saat ini areal yang berada dikecamatan Sebulu, Samarinda, Kalimantan Timur hanya merupakan hutan sebagai sumber utama bahan

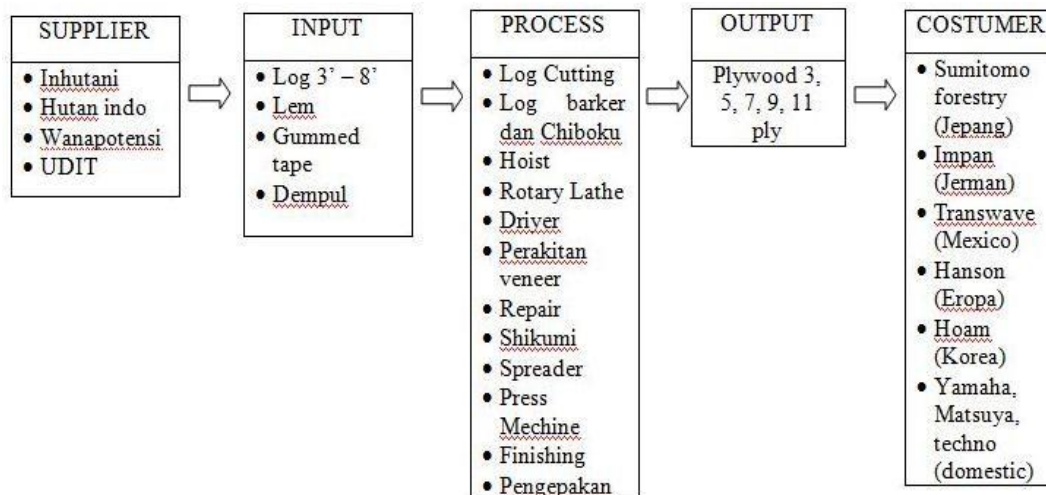
baku dan laboratorium, sedangkan proses produksi sepenuhnya berlangsung di probolinggo, Jawa Timur.

Define

Define merupakan tahapan awal di dalam *lean six sigma* yang mengidentifikasi berbagai permasalahan yang akan diselesaikan. Pada tahap ini akan dijelaskan permasalahan yang menjadi amatan untuk dilakukan *improve*. Fase ini terdiri dari diagram SIPOC, dan Identifikasi *waste* paling berpengaruh.

Diagram SIPOC (Supplier Input Proses Output Customer)

Diagram SIPOC (*Supplier Input Process Output Customer*) digunakan untuk mengetahui aliran proses yang terjadi dari bahan baku dikirim hingga produk sampai ke tangan konsumen sehingga dapat di kenali hubungan variabel input dan responnya. Diagram SIPOC pada produksi plywood PT. KTI probolinggo dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 2. Diagram SIPOC Produksi *Plywood* PT. KTI Divisi P1

Identifikasi Waste Paling Berpengaruh

Pada penelitian ini, identifikasi *waste* dilakukan terhadap sembilan tipe *waste*, yaitu *E-DOWNTIME waste*. Jenis *waste* ini meliputi *Environmental, Healthy, and Safety (EHS), Defect, Over Production, Waiting, Not utilizing employees, Transportation, Inventory, Motion, dan Excess processing*. Dari kesembilan *waste* tersebut akan di indentifikasi *waste* yang paling berpengaruh dengan wawancara langsung pada pihak perusahaan dan melihat proses di lapangan, berikut data hasil identifikasi *waste*.

Tabel 1. Hasil Identifikasi *Waste*

No	Jenis Waste	Hasil Identifikasi
1	EHS (<i>Enviromental Healt And Safety</i>)	Tidak begitu terlihat, karena lingkungan kerja cukup baik, <i>safety</i> dari operator dan karyawan di gunakan.
2	Defect	Berpengaruh terhadap produk <i>plywood</i> , ditemukan 721. 601 lembar produk cacat

No	Jenis Waste	Hasil Identifikasi	No	Jenis Waste	Hasil Identifikasi
3	<i>Overproduction</i>	periode produksi oktober 2017 – November 2018 Tidak begitu berpengaruh karena <i>overproduction</i> yang dihasilkan kurang dari 10 % dari rencana produksi.	8	<i>Motion</i>	dalam batas wajar Peluang terjadi sangat kecil, <i>workload</i> dari operator tidak berat dan operator sudah mempunyai kemampuan yang baik.
4	<i>Waiting</i>	Tidak begitu terlihat, sudah ada jadwal <i>maintenance</i> seminggu sekali sehingga tidak mengganggu proses produksi.	9	<i>Excess Processing</i>	Terdapat <i>excess prosesing</i> pada proses <i>putty</i> sehingga proses <i>putty</i> dilakukan 2 sampai 3 kali.
5	<i>Not Utilizing Employees Knowledge, Skilss And Abilities</i>	Tidak banyak terlihat, kemampuan karyawan dan operator sudah sesuai dengan bagian – bagian penempatan kerjanya.	Berdasarkan kesembilan <i>waste</i> di atas, terdapat 2 <i>waste</i> yang memiliki pengaruh terhadap kualitas <i>Plywood</i> antara lain, <i>Defect</i> , dan <i>Excess processing</i> . Selanjutnya dari kedua <i>waste</i> tersebut akan dilakukan analisa pada tahap <i>analyze</i> untuk mengetahui penyebab dari kedua <i>waste</i> di atas.		
6	<i>Transportation</i>	Tidak terlihat, pemindahan bahan baku tidak begitu jauh dan kemampuan operator sudah berpengalaman.	Measure Langkah kedua dalam DMAIC adalah pengukuran (<i>measure</i>). Tahap ini berfokus pada pemahaman kerja proses yang dipilih untuk diperbaiki pada saat ini, serta pengumpulan data yang dibutuhkan untuk analisis.		
7	<i>Inventories</i>	Tidak terlihat, karena masih	Identifikasi CTQ (Critical To Quality) Dari hasil penelitian diketahui variable respon yang merupakan <i>critical to quality</i> (CTQ) antara lain, tidak rata, ukurann tidak sesuai, dan pecah. Berikut data CTQ pada PT. KTI probolinggo divisi P1.		

Tabel 2. Data CTQ Produksi *Plywood* PT.KTI Divisi P1

No	Bulan	Tahun	Jenis CTQ (Lembar)			Jumlah Produk Cacat (Lembar)
			Tidak Rata	Ukuran Tidak Sesuai	Pecah	
1	November	2017	30,355	25,077	9,970	65,402
2	Desember	2017	30,362	20,049	10,081	60,492
3	Januari	2018	31,340	21,763	10,189	63,292
4	Februari	2018	26,625	9,077	5,751	41,453
5	Maret	2018	29,316	15,774	8,179	53,269
6	April	2018	28,282	15,362	7,837	51,480
7	Mei	2018	30,703	27,414	10,594	68,711
8	Juni	2018	26,120	13,538	5,922	45,581
9	Juli	2018	33,312	31,434	15,616	80,362

No	Bulan	Tahun	Jenis CTQ (Lembar)			Jumlah Produk Cacat (Lembar)
			Tidak Rata	Ukuran Tidak Sesuai	Pecah	
10	Agustus	2018	29,862	20,884	9,833	60,579
11	September	2018	31,047	21,306	10,575	62,927
12	Oktober	2018	30,100	28,316	9,637	68,052
Total			357,425	249,993	114,184	721,601

Dari data CTQ di atas, dapat dilihat jenis cacat yang sering terjadi adalah tidak rata dengan jumlah cacat sebanyak 357.425 lembar, jumlah cacat ukuran tidak sesuai sebanyak 249.993 lembar, dan jumlah cacat terkecil yaitu pecah dengan cacat sebanyak 114,184 lembar. Kemudian dari data di atas pada tahap analisa akan di buat diagram pareto untuk menentukan jenis CTQ paling berpengaruh.

Penghitungan *Sigma Level*

Ukuran *sigma* menunjukkan tingkat penyimpangan yang terjadi, serta dapat menunjukkan posisi perusahaan berada, berikut langkah penghitungan nilai sigma pada produksi *plywood* PT. KTI Probolinggo.

1. *Defect Per Uni* (DPU)

$$DPU = \frac{\text{Jumlah cacat yang ditemukan}}{\text{Jumlah unit yang diproduksi}}$$

$$DPU = \frac{65.402}{957.565} = 0,0683$$

2. *Defect Per Million Opportunities* (DPMO)

Kemungkinan kesalahan yang terjadi, ditentukan dengan banyaknya CTQ yang di ketahui.

$$DPMO =$$

$$\frac{\text{Jumlah cacat yang ditemukan}}{\text{Jumlah kemungkinan kesalahan}} \times 1.000.000$$

$$DPMO = \frac{65.402}{957.565 \times 3} \times 1.000.000$$

$$DPMO = 22.767$$

3. *Sigma Level*

$$\text{Sigma Level} =$$

$$\text{Normansive} \left(\frac{1.000.000 - DPMO}{1.000.000} \right) + 1,5$$

$$\text{Sigma Level} =$$

$$\text{Normansive} \left(\frac{1.000.000 - 22.767}{1.000.000} \right) + 1,5$$

$$\text{Sigma Level} = 3,499$$

Diatas merupakan contoh penghitungan DPU, DPMO dan nilai sigma pada bulan November, penghitungan pada bulan selanjutnya sama dengan penghitungan DPU, DPMO, dan nilai sigma pada bulan November, untuk melihat secara lebih jelas hasil penghitungan pada bulan selanjutnya dapat dilihat pada table di bawah ini.

Tabel 3. Data Hasil DPU, DPMO, dan Nilai *Sigma*

No	Bulan	Total Produksi (Lembar)	Produk Cacat (Lembar)	DPU	DPMO	Nilai <i>Sigma</i>
1	November	957,565	65,402	0.0683	22,767	3.499
2	Desember	875,432	60,492	0.0691	23,033	3.495
3	Januari	933,516	63,292	0.0678	22,600	3.502
4	Februari	842,537	41,453	0.0492	16,400	3.636
5	Maret	848,228	53,269	0.0628	20,933	3.537
6	April	819,746	51,480	0.0628	20,933	3.537
7	Mei	926,029	68,711	0.0742	24,733	3.467
8	Juni	653,021	45,581	0.0698	23,267	3.491
9	Juli	913,205	80,362	0.088	29,333	3.392
10	Agustus	877,963	60,579	0.069	23,000	3.495
11	September	873,986	62,927	0.072	24,000	3.479
12	Oktober	993,461	68,052	0.0685	22,833	3.498
Total		10,514,689	721,601	0.0686	22,876	3.497

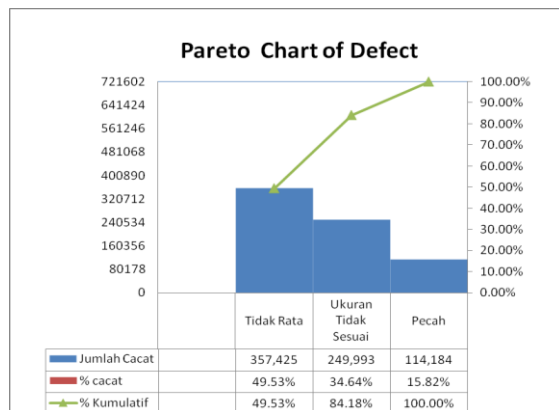
Dari hasil perhitungan pada tabel 3, PT. KTI probolinggo Divisi P1 memiliki tingkat sigma 3,497 dengan nilai DPMO 22.876.

Analyze

Analyze merupakan langkah ketiga dalam metode DMAIC. Setelah pengukuran dilakukan pada tahap *measure*. Identifikasi dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi dan faktor apa yang dianggap paling dominan agar dapat dilakukan perbaikan terhadap proses yang ada menggunakan diagram pareto dan *cause and effect diagram*.

Diagram Pareto

Dari data CTQ pada tahapan *measure* terdapat tiga jenis cacat yang terjadi, yaitu tidak rata, ukuran tidak sesuai, dan pecah. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal dalam perbaikan kualitas, penelitian hanya dilakukan terhadap cacat yang memiliki prioritas tertinggi, dengan menggunakan diagram pareto membantu mengetahui urutan jenis cacat yang paling mempengaruhi atau dominan.



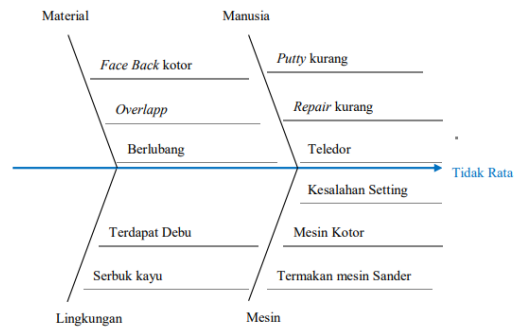
Gambar 3. Diagram Pareto Waste Defect produk Plywood

Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa, 80% *waste defect* yang terjadi pada produksi *plywood* didominasi oleh 2 jenis *defect* yaitu, tidak rata dengan prosentase sebesar 49,53%, ukuran tidak sesuai 34,64%. Perbaikan dapat dilakukan dengan memfokuskan pada 2 jenis *defect* terbesar tersebut.

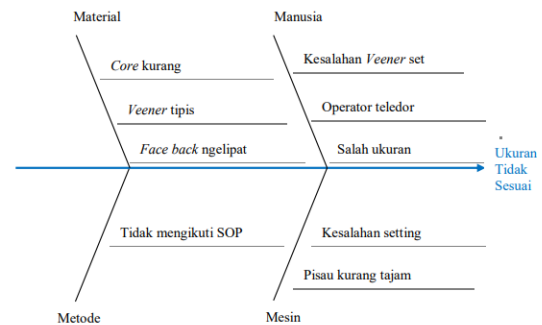
Cause and Effect Diagram (Diagram Tulang Ikan)

Cause and effect Diagram merupakan suatu diagram yang menunjukkan hubungan antara sebab dan akibat. Pada tahap *define* di ketahui terdapat 2 *Waste* yang paling berpengaruh terhadap kualitas produk *plywood* yaitu *waste defect* dan *excess processing*, *waste defect* diketahui pada diagram pareto terdapat 2 *waste defect* yang menjadi fokus perbaikan, pada *waste*

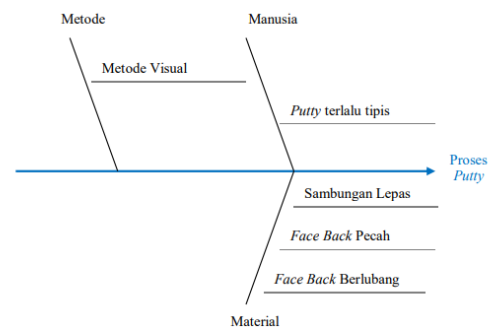
excess processing hanya pada proses *putty* yang dilakukan analisa menggunakan *cause and effect Diagram*.



Gambar 4. Cause and Effect Diagram Waste Defect Tidak Rata



Gambar 5. Cause and Effect Diagram Waste Defect Ukuran Tidak Sesuai



Gambar 6. Cause and Effect Diagram Waste Excess Processing Proses Putty

Improve

Pada tahapan ini akan dilakukan analisa lebih lanjut terhadap akar-akar penyebab tersebut untuk mencari penyebab utama dari terjadinya *waste*. Akar-akar penyebab tersebut akan dianalisa menggunakan metode FMEA dengan mengukur berapa tingkat *severity*, *occurrence*, *detection* dan menghitung RPN (*Risk Priority Number*) untuk setiap potensi kegagalan. RPN terbesar merupakan potensi kegagalan kritis pada masing-masing *waste*, sehingga pada tahap *control* urutan prioritas perbaikan ditentukan dengan nilai RPN masing-masing *waste*.

Tahapan FMEA

FMEA *waste* dapat dilihat pada tabel di bawah ini, dimana nilai RPN tertinggi (berwarna

biru) merupakan penyebab kegagalan paling kritis pada masing-masing *waste*.

Tabel 4. FMEA *Waste*

<i>Waste</i>	Mode Kegagalan	Efek Kegagalan	Penyebab Kegagalan	Kontrol	S	O	D	RPN
<i>Defect Tidak Rata</i>	Terdapat <i>pressmark</i> , lubang, noda pada permukaan <i>plywood</i> sehingga menyebabkan permukaan <i>plywood</i> tidak rata.	<i>Face back</i> tidak rata	Permukaan <i>plywood</i> berlubang	Seleksi <i>face back</i> pada <i>plywood</i>	5	5	5	125
			<i>Putty</i> kurang	Seleksi hasil <i>putty</i>	5	5	4	100
			<i>Overlapp</i>	Seleksi dan <i>repair</i>	6	4	4	96
		<i>Face back</i> kotor	Mesin berdebu dan kotor	Melakukan pembersihan mesin	4	4	4	64
			Terdapat serbuk kayu	Pemeriksaan permukaan <i>plywood</i>	3	4	3	36
			Salah setting mesin ketebalan <i>plywood</i>	Cek ketebalan <i>plywood</i> pakai <i>sketmatch</i>	4	4	5	80
<i>Defect Ukuran tidak sesuai</i>	Terdapat <i>plywood</i> tipis, kurang panjang, kurang lebar, sehingga menyebabkan ukuran <i>plywood</i> tidak sesuai	Ketebalan <i>plywood</i> tidak sesuai	<i>Veener</i> tipis	Pengukuran ketebalan <i>veener</i>	5	4	4	80
			<i>Face back</i> ngelipat	Seleksi <i>face back</i> ngelipat	6	4	4	96
		Ukuran <i>plywood</i> tidak sesuai	Pisau kurang tajam	Penggantian pisau setiap 1-2 jam sekali	4	4	4	64
			Ukuran <i>core</i> tidak sesuai	Sensor ukuran <i>core</i>	7	5	4	140
<i>Excess Processing Proses putty</i>	Proses <i>putty</i> dilakukan 2 sampai 3 kali	Permukaan <i>plywood</i> belang dan tebal <i>face back</i> minim	<i>Putty</i> kurang	Seleksi dan <i>repair</i> hasil <i>putty</i>	5	5	5	125
			Menggunakan metode visual, acuannya ketelitian karyawan	Pemeriksaan hasil <i>putty</i>	5	4	4	80
			<i>Face back</i> berlubang dan pecah	Seleksi dan <i>Repair face back</i>	4	4	4	64

Control

Merupakan tahapan terakhir dari DMAIC yang menekankan pada usulan perbaikan dan penyebarluasan dari tindakan perbaikan yang telah di buat. Dalam penelitian ini penulis tidak mendapatkan kesempatan untuk mengimplementasikan usulan perbaikan,

sehingga pada tahap *control* ini akan dijelaskan dalam bentuk masukan untuk perusahaan, usulan perbaikan menyesuaikan dengan hasil FMEA pada tahap *improve*. Berikut urutan usulan perbaikan yang sudah di buat berdasarkan FMEA dan penyebab kegagalan

berwarna biru merupakan prioritas utama perbaikan masing-masing *waste* :

Tabel 5. Usulan Perbaikan Berdasarkan FMEA

<i>Waste</i>	Penyebab Kegagalan	RPN	Usulan Perbaikan
<i>Defect Tidak Rata</i>	Permukaan <i>plywood</i> berlubang	125	Melakukan perbaikan pada permukaan <i>plywood</i> yang berlubang dan pendempulan.
	<i>Putty</i> kurang	100	Pengukuran ketebalan <i>putty</i> untuk mengetahui lebih dini ketebalan <i>putty</i> sudah memenuhi atau tidak.
	<i>Overlapp</i>	96	Seleksi dan <i>repair</i> yang <i>overlapp</i> .
	Mesin berdebu dan kotor	64	Melakukan <i>preventive maintenance</i> terutama pembersihan pada mesin yang berdebu dan kotor.
	Terdapat serbuk kayu	36	Pembersihan lingkungan kerja.
<i>Defect Ukuran tidak sesuai</i>	Salah setting mesin ketebalan <i>plywood</i>	140	Memberikan tambahan sambungan pada <i>core</i> yang ukurannya kurang.
	<i>Veener</i> tipis	96	<i>Repair</i> dan pembuangan bagian <i>face back</i> yang ngelipat.
	<i>Face back</i> ngelipat	80	Memberikan sensor ketebalan <i>veener</i> .
	Pisau kurang tajam	80	<i>Training</i> terhadap operator mesin untuk mengurangi kesalahan dan meningkatkan kemampuan.
<i>Excess Processing Proses putty</i>	Ukuran <i>core</i> tidak sesuai	64	Melakukan pengasahan pada pisau dan penggantian pisau secara rutin sesuai SOP yang ada.
	<i>Putty</i> kurang	125	Pengukuran ketebalan <i>putty</i> untuk mengetahui lebih dini ketebalan <i>putty</i> sudah memenuhi atau tidak.
	Menggunakan metode visual, acuannya ketelitian karyawan	80	Pelatihan karyawan <i>putty</i> untuk meningkatkan ketelitian visual karyawan.
	<i>Face back</i> berlubang dan pecah	64	Tambal <i>face back</i> yang pecah dan berlubang.

Analisis dan Interpretasi Hasil Tahap Define

Dari hasil penggambaran Diagram SIPOC, terlihat informasi elemen-elemen yang terlibat langsung dalam proses produksi *plywood*. Terdapat 4 *supplier* yang menyediakan bahan baku, sedangkan elemen *input* yang terdiri atas 4 komponen utama diantaranya log dengan ukuran 3'-8', lem, *gummed tape*, dan dempul. Tahapan *process* menginformasikan urutan proses produksi *plywood* mulai dari *log cutting* sampai proses pengepakan. *Output* terakhir dari proses produksi berupa *plywood* ukuran 3 *ply* sampai 11 *ply*. Tahapan terakhir diagram adalah *customer*, *customer* perusahaan dari dalam negeri maupun luar negeri.

Identifikasi dalam menentukan *waste* yang paling berpengaruh dilakukan untuk mengetahui *waste* apa saja yang berpengaruh terhadap kualitas produk *plywood*, berdasarkan hasil data dan wawancara dengan pihak perusahaan, di ketahui 2 *waste* yang paling berpengaruh yaitu *waste defect* dengan 721.601

lembar *waste defect* yang di temukan pada bulan November 2017 sampai oktober 2018, dan *waste excess processing* proses *putty* dimana proses *putty* berlebih banyak terjadi pada produksi *plywood*.

Analisis dan Interpretasi Hasil Tahap Measure

Identifikasi CTQ (*Critical To Quality*) dilakukan berdasarkan dari data jenis dan frekuensi cacat dari perusahaan serta data komplain dari konsumen, kemudian di tetapkan jenis cacat kritis yang mempunyai frekuensi cacat terbanyak pada produk *plywood*. Pada identifikasi CTQ dapat diketahui CTQ pada produk *plywood* yaitu, tidak rata dengan jumlah cacat sebanyak 357.425 lembar, ukuran tidak sesuai sebanyak 249.993 lembar, dan jumlah cacat terkecil yaitu pecah dengan cacat sebanyak 114.184 lembar.

Ukuran *sigma* menunjukkan tingkat penyimpangan yang terjadi, serta dapat menunjukkan posisi perusahaan berada. Untuk

penghitungan sigma level dilakukan dengan menghitung nilai *Defect Per Unit* (DPU), dari nilai DPU dapat ditentukan nilai dari *Defect Per Million Opportunities* (DPMO), kemudian dari DPMO dapat ditentukan sigma level dari proses yang terjadi. Dari hasil penghitungan, di ketahui PT. KTI probolinggo Divisi P1 memiliki tingkat sigma 3,497 dengan nilai DPMO 22.876 untuk sejuta produksi.

Analisis dan Interpretasi Hasil Tahap Analyze

Dengan menggunakan diagram pareto membantu mengetahui urutan jenis cacat yang paling mempengaruhi atau dominan dari ketiga cacat berdasarkan CTQ, sehingga cacat yang paling berpengaruh akan menjadi fokus perbaikan. Dari hasil diagram pareto dapat diketahui 80% *waste defect* yang terjadi pada produksi *plywood* didominasi oleh 2 jenis *defect* yaitu, tidak rata dengan prosentase sebesar 49,53%, ukuran tidak sesuai 34,64%. Perbaikan dapat dilakukan dengan memfokuskan pada 2 jenis *defect* terbesar tersebut. Berdasarkan *cause and effect diagram*, dari 2 *waste defect* yang menjadi fokus perbaikan, terdapat 5 faktor yang mempengaruhi terjadinya produk cacat yaitu, manusia, mesin, material, metode, dan lingkungan. Pada *waste defect* tidak rata diketahui faktor yang mempengaruhi adalah material, manusia, mesin, dan lingkungan, sedangkan pada *waste defect* ukuran tidak sesuai faktor material, manusia, mesin, dan metode. Pada *waste excess processing* proses *putty* terdapat 3 faktor yang mempengaruhi yaitu, manusia, material, metode.

Analisis dan Interpretasi Hasil Tahap Improve

Pada tahap FMEA dilakukan dengan mengukur berapa tingkat *severity*, *occurence*,

detection dan menghitung RPN (*Risk Priority Number*) untuk setiap potensi kegagalan pada masing-masing *waste*. RPN terbesar merupakan potensi kegagalan kritis pada masing-masing *waste*. Dari tabel FMEA dapat diketahui penyebab kegagalan *waste defect* ukuran tidak sesuai, dimana ukuran *core* tidak sesuai menjadi prioritas utama perbaikan dengan nilai RPN 140, kemudian *face back* ngelipat RPN 96, *veener* tipis RPN 80, salah setting ketebalan *plywood* RPN 80 dan pisau kurang tajam RPN. Dari tabel FMEA dapat diketahui urutan prioritas perbaikan penyebab kegagalan *waste defect* ukuran tidak sesuai, dimana ukuran *core* tidak sesuai menjadi prioritas utama perbaikan dengan nilai RPN 140, kemudian *face back* ngelipat RPN 96, *veener* tipis RPN 80, salah setting ketebalan *plywood* RPN 80 dan pisau kurang tajam RPN 64. Dari tabel FMEA dapat diketahui urutan prioritas perbaikan penyebab kegagalan *waste excess processing* proses *putty*, dimana *putty* kurang menjadi prioritas utama perbaikan dengan nilai RPN 125, kemudian metode visual RPN 80, *face back* berlubang dan pecah RPN 64.

Analisis dan Interpretasi Hasil Tahap Control

Pada tahap *control* penulis tidak dapat mengimplementasikan usulan perbaikan, sehingga pada tahap *control* akan dijelaskan dalam bentuk masukan kepada perusahaan yang diharapkan dapat membantu perusahaan dalam melakukan pengendalian kualitas. Usulan yang diberikan penulis menyesuaikan dengan hasil FMEA dimana prioritas utama perbaikan di tentukan dengan nilai RPN tertinggi hingga terendah. Berikut prioritas perbaikan berdasarkan hasil dari tabel FMEA.

Tabel 6. Prioritas Perbaikan Berdasarkan Hasil FMEA

Waste	Penyebab Kegagalan	RPN	Usulan Perbaikan
<i>Defect</i> Tidak Rata	Permukaan <i>plywood</i> berlubang	125	Melakukan perbaikan pada permukaan <i>plywood</i> yang berlubang dan pendempulan
<i>Defect</i> Ukuran Tidak sesuai	Ukuran <i>core</i> tidak sesuai	140	Memberikan tambahan sambungan pada <i>core</i> yang ukurannya kurang
<i>Excess Processing</i> Proses <i>Putty</i>	<i>Putty</i> yang dilakukan kurang	125	Pengukuran ketebalan <i>putty</i> untuk mengetahui lebih dini ketebalan <i>putty</i> sudah memenuhi atau tidak

Kesimpulan

1. Pada tahap *define*, terdapat 2 *waste* yang memiliki pengaruh terhadap kualitas produk

plywood antara lain, *Defect*, dan *Excess processing* proses *putty*.

2. PT. KTI probolinggo Divisi P1 memiliki tingkat sigma 3,497 dengan nilai DPMO

22.876. Identifikasi CTQ di dapatkan jenis cacat kritis adalah tidak rata, ukuran tidak sesuai, dan pecah. Hasil diagram pareto menunjukkan 80% *waste defect* yang terjadi pada produksi *plywood* didominasi oleh 2 jenis *defect* yaitu, tidak rata (49,53%), dan ukuran tidak sesuai (34,64%).

3. Berdasarkan *cause and effect diagram*, dari 2 *waste defect* yang menjadi fokus perbaikan, terdapat 5 faktor yang mempengaruhi terjadinya produk cacat yaitu, manusia, mesin, material, metode, dan lingkungan. Pada *waste excess processing* proses *putty* terdapat 3 faktor yang mempengaruhi yaitu, manusia, material, metode.
4. Pada tahapan FMEA, penyebab kegagalan yang mempunyai RPN terbesar pada masing-masing *waste* adalah, permukaan *plywood* berlubang (*Waste Defect* Tidak Rata), Ukuran Core Tidak sesuai (*Waste Defect* Ukuran Tidak Sesuai), dan *putty* kurang (*Waste Excess Processing Proses Putty*). Pada tahap *control* saran perbaikan mengikuti hasil dari FMEA.

Saran

1. Perusahaan dapat memperbaiki setiap lini yang dapat menyebabkan terjadinya produk cacat. Diperlukan kerjasama disetiap elemen yang terdapat pada perusahaan sehingga tercapai *level sigma* 6 dan memiliki kualitas produk yang lebih baik lagi.
2. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengimplementasikan hasil perbaikan yang telah di buat, sehingga dapat mengetahui hasil *real* terhadap kelebihan dan kekurangan dari perbaikan yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin Syukron, Muhammad Kholil, (2014). Pengantar Teknik Industri. Cetakan ke 1, Tahun 2014. Graha Ilmu, Yogyakarta
- Aulia Kusumawati, Lailatul Fitriyeni, (2017). Pengendalian Kualitas Proses Pengemasan Gula Dengan Pendekatan *Six Sigma*. Jurnal Sistem dan Manajemen Industri Vol 1 No 1 Juli 2017.
- Bonifasius Yorie Margo Putro, (2014). Pendekatan *Lean Six Sigma* dan Metode *Weighted Product* untuk Mengurangi *Waste* Pada Proses Produksi *Spare Part* OEM di PT. Sinar Agung Selalu Sukses (Skripsi). Universitas Dian Nuswantoro Semarang.
- Hendy Tannady, (2016). Analisis Pengendalian Kualitas dan Usulan Perbaikan pada proses *Edging* di PT. Rackindo Setara Perkasa dengan Metode *Six Sigma*. *Journal of*

Industrial Engineering & Management Systems Vol. 9, No 2, August 2016.

- Intan Chendy Alvionita Lasut, (2016). Hubungan Pengendalian Dengan Kualitas Produk Plywood (Kayu Lapis) Pada PT Korindo Abadi di Asiki Kabupaten Boven Digeol Provinsi Papua. E-Jurnal Sariputra, Oktober 2016 Vol. 3(3).
- Marwiji, (2014). Perbaikan dan Peningkatan Kualitas Produk dengan Menggunakan Pendekatan *Lean Six Sigma* di PT. Panca Eka Bina Plywood Industry (Skripsi). Uin Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru.
- Vincent Gasperz, (2007). *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Gramedia, Jakarta
- Yoga Prawira, (2014). Analisis Pengendalian Kualitas Produk pada PT. Pundi Miranti dengan Pendekatan *Six Sigma* (Skripsi). Institut Pertanian Bogor.