

Implementasi Metode *Lean Six Sigma* dalam Meningkatkan Efisiensi Proses Produksi pada Industri Kayu CV. Jaya Abadi

Muhammad Ferdiansa^{1✉}, Ahkmad Wasiur Rizqi², Moh. Jufriyanto³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik, Indonesia

Informasi Artikel	ABSTRAK
<p>Riwayat Artikel</p> <p>Diserahkan : 22-04-2024 Direvisi : 26-04-2024 Diterima : 29-04-2024</p>	<p>CV. Jaya Abadi adalah perusahaan bergerak dalam produksi kayu. Selama proses produksinya terdapat beberapa jenis cacat yaitu cacat <i>ring shake</i>, lubang, dan mata kayu. Selain itu pada tiap proses produksi terdapat aktivitas pemborosan (<i>waste</i>) atau <i>non-value added</i> (NVA). Selama periode penelitian diketahui rata-rata produk cacat sebesar 8.95%, hal tersebut dapat mengurangi <i>profit</i> perusahaan. Penelitian ini dilakukan untuk mengurangi kecacatan produksi dengan meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses berdasarkan konsep pengendalian mutu dengan metodologi <i>Lean six sigma</i>. Hasil penelitian menunjukkan total waktu siklus sebesar 5876.40 menit dengan <i>lead time</i> 16625.80 menit, diketahui bahwa aktivitas NVA sebesar 40.89%. Pada periode penelitian rata-rata nilai DPMO sebesar 29835.39 atau 3.39 <i>sigma</i> level. Cacat terbesar didominasi jenis cacat <i>ring shake</i>, analisis FMEA menunjukkan faktor metode memiliki nilai RPN terbesar sehingga perlu tindak perbaikan penggunaan perlindungan kayu dengan cara membuat gudang penyimpanan baru, menerapkan perlindungan tambahan, penanganan hati-hati selama proses produksi kayu, dan melakukan pemantauan secara berkala.</p>
<p>Kata Kunci:</p> <p>DMAIC ; Kayu; Kualitas Produksi; <i>Lean six sigma</i></p>	<p>ABSTRACT</p> <p><i>CV. Jaya Abadi is a company engaged in wood production. During the production process there are several types of defects, namely ring shake defects, holes and wood knots. During the research period, it was found that the average number of defective products was 8.95%, this could reduce company profits. The research results show that the total cycle time is 5876.40 minutes with a lead time of 16625.80 minutes. It is known that the NVA activity is 40.89%. In the research period the average DPMO value was 29835.39 or 3.39 sigma level. The largest defects are dominated by the ring shake defect type, FMEA analysis shows that the method factor has the largest RPN value so that it is necessary to take action to improve the use of wood protection by creating a new storage warehouse, applying additional protection, careful handling during the wood production process, and carrying out regular monitoring.</i></p>
<p>Keywords :</p> <p>DMAIC; Wood; Production Quality; <i>Lean six sigma</i>.</p>	
<p>Corresponding Author : Muhammad Ferdiansa Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik, Indonesia Jl. Sumatera No.101, Gn. Malang, Randuagung, Kec. Kebomas, Kabupaten Gresik Email : mhnadfrdi00@gmail.com</p>	

PENDAHULUAN

Daya saing suatu perusahaan meningkat ketika mencapai kualitas produksi yang kuat, yang ditandai dengan rendahnya jumlah barang cacat dan berkurangnya limbah. Hal ini sangat penting dalam menghadapi persaingan yang ketat antar perusahaan (Fajrah et al., 2023). Selain

itu, Masyarakat Ekonomi Asean (AEC), kadang-kadang biasa disebut sebagai komunitas ekonomi ASEAN, saat ini sedang berjalan. Tidak diragukan lagi, di pasar bebas saat ini, organisasi harus meningkatkan standar kualitasnya agar tetap kompetitif (Saragih et al., 2021). Selain itu, produksi barang berkualitas tinggi tidak hanya akan meningkatkan pangsa pasar tetapi juga menumbuhkan loyalitas klien (Maisaroh & Nurhidayati, 2021)

Suatu perusahaan dikatakan berkualitas tinggi jika mempunyai sistem produksi yang dikembangkan dengan baik dan mencakup prosedur yang dikelola dengan cermat. Hal ini menyangkut prosedur produksi dan kecepatan terjadinya produksi (Tiara et al., 2015). Bisnis harus selalu berupaya meningkatkan efisiensi dan berkonsentrasi pada pengurangan kesalahan dan pemborosan di seluruh prosesnya agar dapat bersaing di pasar saat ini (Silalahi et al., 2022). Mengurangi kesalahan memerlukan upaya berkelanjutan, dan salah satu cara untuk melakukannya adalah dengan menerapkan metodologi *Lean six sigma*—yaitu, lean yang terintegrasi dengan *Six sigma* (Nency, 2023). *Six sigma* adalah suatu metode yang digunakan untuk menemukan, menganalisis, dan menghilangkan penyebab variasi dalam proses (Bahauddin & Latif, 2022). Tujuan pengendalian kualitas adalah untuk menghilangkan kesalahan produksi, meminimalkan waktu pembuatan produk, dan menghilangkan biaya dengan memeriksa sistem produksi perusahaan secara komprehensif. Lean merupakan upaya berkelanjutan untuk memberantas inefisiensi dan meningkatkan nilai (value add) produk (barang dan/atau jasa) dengan tujuan memberikan nilai kepada pelanggan (customer value) (Jamil, 2021).

Cv. Jaya Abadi adalah perusahaan yang bergerak di bidang produksi kayu belahan / samwill. Salah satu tantangan yang di hadapi oleh perusahaan adalah mengendalikan kualitas kayu belahan tersebut, selama proses produksi CV. Jaya Abadi dirasa belum mencapai titik maksimal dalam mengendalikan kualitas produksinya, hal tersebut dikarenakan kerap kali terjadi *defect* selama proses produksi sehingga produk tersebut sering kali diklasifikasikan sebagai tidak layak.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan kepada pihak perusahaan diketahui bahwa pada proses produksi kayu potong terdapat beberapa hal yang dapat menyebabkan terjadinya *defect* atau kecacatan, kecacatan tersebut diantaranya yaitu cacat *ring shake*, cacat lubang, dan cacat mata kayu. Kecacatan dalam proses produksi jika tidak dikendalikan dengan baik, proses ini dapat menurunkan efisiensi perusahaan. Cacat *Ring shake* adalah retakan melingkar yang terjadi sepanjang pertumbuhan tahunan kayu, cacat ini dapat terbentuk karena adanya ketidakstabilan dalam pertumbuhan pohon atau tekanan yang tidak merata saat pohon tumbang. Cacat Lubang adalah celah atau rongga yang terbentuk di dalam kayu, cacat lubang dapat disebabkan oleh serangan hama, seperti rayap atau serangga lainnya, atau karena pembusukan akibat paparan air berlebih atau kelembaban tinggi. Cacat mata kayu adalah area pada kayu yang berbeda secara tekstur, warna, atau sifat fisik dari area sekitarnya, Terbentuknya mata kayu bisa disebabkan oleh perbedaan dalam pertumbuhan dan struktur kayu, beberapa mata kayu dapat mempengaruhi keindahan estetika kayu tergantung pada preferensi penggunaan.

Berdasarkan data historis perusahaan pada bulan Oktober 2023 hingga Januari 2024, terlihat kayu berukuran 10cm × 10cm × 100cm seringkali menghasilkan barang di bawah standar pada seluruh proses pembuatan kayu. Tabel 1 menampilkan frekuensi cacat produk yang timbul pada proses pengeringan kayu dengan dimensi yang ditentukan.

Tabel 1. Jumlah Defect Produk Kayu Dimensi 10cm × 10cm × 100cm

Tahun	Bulan	Minggu Produksi	Jumlah Produksi (Pcs)	Jenis Cacat			Jumlah Produk Cacat (Pcs)	Persentase (%)
				Ring shake	Lubang	Mata Kayu		
2023	Oktober	Ke-1	450	14	23	9	46	10.22
		Ke-2	450	8	16	11	35	7.78
		Ke-3	450	12	15	20	47	10.44
		Ke-4	450	25	13	7	45	10.00
	November	Ke-1	450	19	20	10	49	10.89
		Ke-2	450	17	22	5	44	9.78
		Ke-3	450	13	24	11	48	10.67
		Ke-4	450	23	10	9	42	9.33
	Desember	Ke-1	450	14	11	8	33	7.33
		Ke-2	450	20	8	4	32	7.11
		Ke-3	450	9	16	13	38	8.44
		Ke-4	450	16	7	12	35	7.78
Ke-5		450	18	9	10	37	8.22	
2024	Januari	Ke-1	450	13	14	7	34	7.56
		Ke-2	450	10	19	12	41	9.11
		Ke-3	450	22	18	6	46	10.22
		Ke-4	450	11	17	8	36	8.00
		Ke-5	450	15	4	18	37	8.22
Total			8100	279	266	180	725	8.95

Sumber : Cv. Jaya Abadi, 2023

Pada Tabel 1 diketahui bahwa selama periode Oktober 2023 sampai dengan Januari 2024 jumlah produksi pengeringan kayu dengan dimensi 10cm × 10cm × 100cm sebanyak 8100 pcs dengan total terjadinya cacat sebanyak 725 pcs produk. Cacat pada kayu dapat menyebabkan penurunan nilai atau kualitas kayu, sehingga produk tidak dapat digunakan dan mengurangi keuntungan perusahaan. Guna mengatasi masalah ini maka digunakan metode *lean six sigma* untuk menganalisis dan memecahkan penyebab cacat tersebut, serta mengukur efisiensi proses produksi. Proses manufaktur perusahaan menggunakan pemetaan aliran nilai (Sinurmaidia dkk, 2013).

Selain itu, penelitian ini dilakukan untuk meminimalisasi terjadinya kecacatan yang terjadi selama proses produksi, serta melakukan peningkatan kualitas sehingga proses produksi dapat berjalan dengan efektif dan efisien dengan bantuan metodologi *lean six sigma*, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Adi Wicaksono et al., 2017; Alfikri et al., 2019; Gultom et al., 2013; Joes et al., n.d.; Kholil & Pambudi, 2015; Yusuf et al., 2019) metodologi tersebut terbukti dapat digunakan untuk peningkatan kualitas dan efisiensi pada proses produksi.

METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian yang digunakan adalah penelitian terapan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengatasi permasalahan yang muncul dalam perusahaan yang diteliti. Penelitian diawali dengan melakukan review menyeluruh dan pengumpulan data pada Cv. Jaya Abadi. Data yang dikumpulkan meliputi informasi jumlah produksi, jumlah kesalahan produksi, kapasitas proses/mesin, urutan proses produksi, dan waktu pengerjaan. Data ini diperoleh melalui pelaksanaan latihan tanya jawab dan wawancara dengan operator, supervisor, dan mekanik di lapangan, serta dengan mendokumentasikan informasi dari surat-surat bisnis. Metodologi *Lean six sigma* melalui metode DMAIC digunakan untuk menemukan dan menghilangkan inefisiensi dalam proses manufaktur, sehingga dapat meningkatkan efektivitas waktu produksi (lead time).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Define

Produk yang dipilih terutama ditujukan untuk meningkatkan kualitasnya secara keseluruhan. Berdasarkan data empiris disimpulkan bahwa terdapat kecacatan yang menghambat kualitas produk. Adanya defisiensi kualitas produk yang tidak memenuhi standar yang ditetapkan perusahaan merupakan penyebab terjadinya permasalahan produk. Tabel 2 menyajikan parameter CTQ produk kayu dengan ukuran 10cm x 10cm x 100cm.

Tabel 2 Parameter CTQ Proses Produksi Kayu 10cm x 10cm x 100cm

No	Parameter	Critical to Quality (CTQ)	Jumlah Cacat / out of spec	Persentase cacat
1	Ring shake	Retakan melingkar	279	3.44%
2	Lubang	Terdapat celah atau rongga pada bagian dalam kayu	266	3.28%
3	Mata Kayu	Terapat perbedaan tekstur, warna, atau sifat fisik dari area sekitarnya	180	2.22%

Pada tabel 2 diketahui bahwa terdapat 3 CTQ pada proses produksi kayu ukuran 10cm x 10cm x 100cm dengan persentase kecacatan untuk cacat *ring shake* sebesar 3.44%, cacalubang sebesar 3.28%, dan cacat mata kayu sebesar 2.22%.

Measure

CV. Jaya Abadi menerapkan metode make-to-stock dalam proses pembuatannya. Sebelum memulai proses manufaktur, departemen Perencanaan dan Pengendalian manufaktur (PPC) akan menghasilkan pesanan produksi. Pesanan ini kemudian akan dikirim ke orang yang bertugas mengawasi produksi, yang kemudian akan meneruskannya ke personel. Tabel 1 menampilkan data historis permintaan, yang menunjukkan bahwa kegagalan terjadi setiap minggu selama proses produksi. Hal ini disebabkan adanya inefisiensi pada beberapa proses industri yang berujung pada timbulnya limbah. Proses pembuatan kayu di Cv. Jaya Abadi terdiri dari banyak tahapan, seperti terlihat pada Tabel 3 :

Tabel 3 Tahapan Proses Produksi

No	Proses	Jumlah Operator	Jumlah Mesin (unit)	Available time (s)
1	Pemotongan Awal	2	1	25200
2	Pemotongan Utama	2	1	25200
3	Penghalusan	2	1	25200
4	Pemberian Obat Anti Rayap	2	1	25200
5	Inspeksi	1	1	25200
6	Pengemasan	5	1	25200
7	Penyimpanan	3	1	25200

Sumber : Cv. Jaya Abadi, 2024

Pada tabel 2 diketahui beberapa tahapan yang terjadi pada proses produksi kayu ukuran 10cm x 10cm x 100cm, proses produksi tersebut dilakukan dengan pemotongan awal, pemotongan utama, penghalusan, pemberian obat anti rayap, inspeksi, pengemasan, dan penyimpanan. Waktu kerja yang dilakukan oleh pekerja untuk memproduksi kayu dengan ukuran tersebut dilakukan tiap hari selama 7 jam kerja dalam 6 hari perminggu dengan total waktu sebanyak 25200 detik perhari.

Selanjutnya, proses pengumpulan data waktu produksi dilakukan dengan mempertimbangkan secara cermat siklus waktu yang terkait dengan setiap langkah dalam proses.

Untuk mengumpulkan data lamanya proses pembuatan digunakan stopwatch. Hal ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan pengambilan sampel atau mengulangi lima iterasi untuk setiap operasi unik. Tabel di bawah ini memberikan gambaran singkat perkiraan waktu siklus untuk setiap operasi industri.

Tabel 4. Waktu Proses Produksi

No	Proses	Cycle Time (menit)	Lead Time (menit)
1	Pemotongan Awal	288.00	955.20
2	Pemotongan Utama	589.60	4315.40
3	Penghalusan	1767.80	3610.40
4	Pemberian Obat Anti Rayap	312.80	958.00
5	Inspeksi	433.40	1035.00
6	Pengemasan	1175.00	2632.20
7	Penyimpanan	1309.80	3119.60
	Total	5876.40	16625.80

Sumber : Cv. Jaya Abadi, 2024

Berdasarkan data pada Tabel 4, proses produksi kayu ukuran 10cm x 10cm x 100cm menunjukkan total waktu siklus sebesar 57763.40menit, disertai total waktu tunggu sebesar 958 menit. Kemudian dilakukan identifikasi waste pada masing-masing proses produksi. Tabel 5 merupakan identifikasi waste yang terdapat pada tiap proses produksi.

Tabel 5. Identifikasi Waste Proses Produksi Kayu

No	Proses	Waste	Keterangan
1	Pemotongan Awal	Overproduction	Memotong lebih banyak bahan mentah daripada yang dibutuhkan
		Waiting	Menunggu bahan mentah atau alat pemotong tersedia
		Defect	Kesalahan dalam pemotongan yang menghasilkan produk cacat
2	Pemotongan Utama	Inventory	Menimbun hasil pemotongan yang tidak segera digunakan dalam proses berikutnya
		Overprocessing	Melakukan penghalusan lebih dari yang diperlukan untuk mencapai kualitas yang diinginkan
4	Pemberian Obat Anti Rayap	Defects	Kesalahan dalam proses aplikasi yang menghasilkan penyebaran obat yang tidak merata
		Overprocessing	Melakukan inspeksi berulang-ulang pada tahap yang sama
5	Inspeksi	Defects	Kesalahan dalam proses inspeksi yang menghasilkan penilaian yang tidak akurat
		Motion	Gerakan yang tidak efisien dalam proses pengemasan
6	Pengemasan	Inventory	Menyimpan barang yang tidak diperlukan dalam jumlah besar.
		waiting	Menunggu ruang penyimpanan tersedia atau proses pengiriman
7	Penyimpanan	Overprocessing	Memberi perlindungan tambahan pada produk yang tidak memerlukannya

Sumber : Cv. Jaya Abadi, 2024

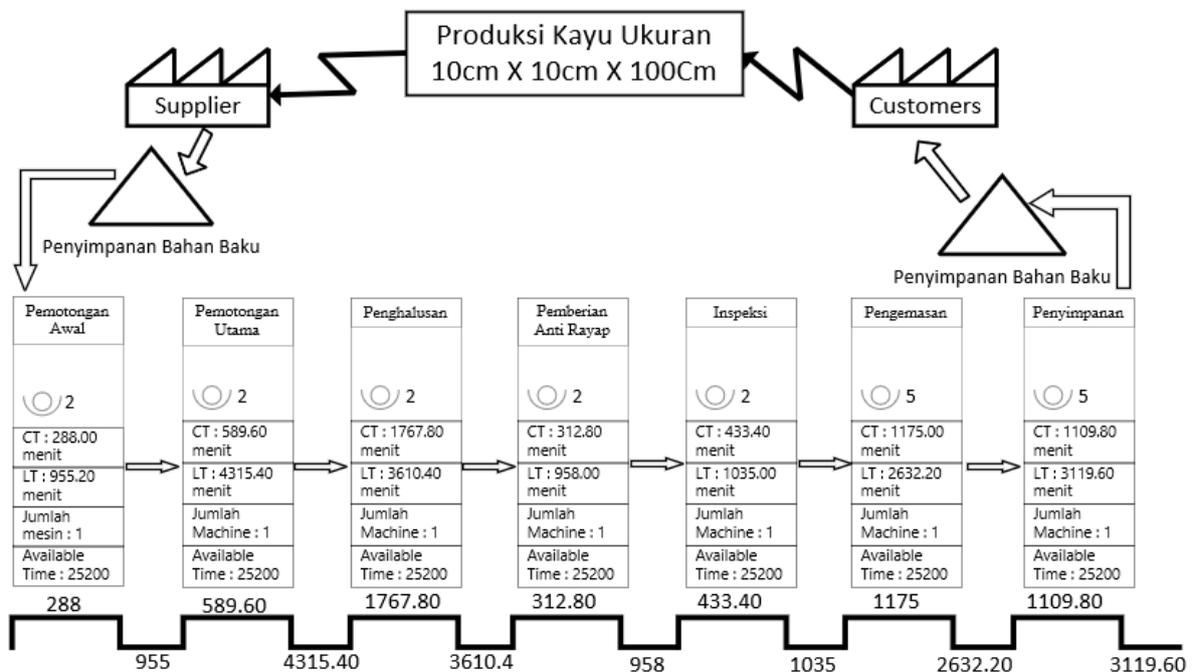
Pada tabel 5 menunjukkan bahwa tiap proses produksi yang dilakukan di CV Jaya Abadi terdapat waste-waste yang dapat menyebabkan aktivitas non-value added, tabel 5 merupakan rincian kegiatan value added dan non value added pada proses produksi.

Tabel 6. VA dan NVA Time

No	Proses	VA (menit)	NVA (Menit)
1	Pemotongan Awal	7.78	3.34
2	Pemotongan Utama	2.88	1.92
3	Penghalusan	24.84	37.26
4	Pemberian Obat Anti Rayap	5.50	4.32
5	Inspeksi	17.97	11.49
6	Pengemasan	20.88	9.83
7	Penyimpanan	7.10	3.66
Total		163.80	113.29
Persentase		59.11	40.89

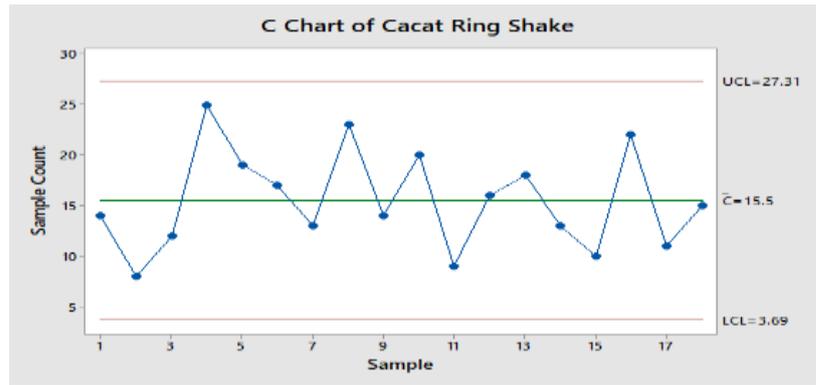
Sumber : Cv. Jaya Abadi, 2024

Untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh mengenai dinamika operasional sistem produksi perusahaan, dilakukan evaluasi dengan menggunakan peta kondisi saat ini atau Value Stream Mapping saat ini. Gambar 1 menggambarkan pemetaan aliran nilai dari peta keadaan saat ini.

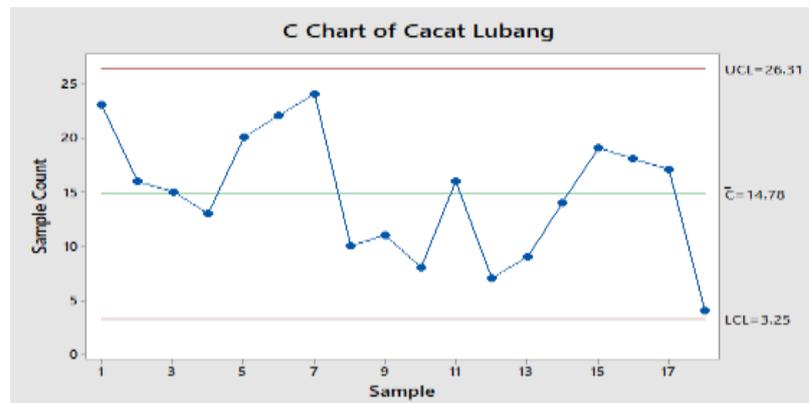


Gambar 1. Current Value Stream Mapping

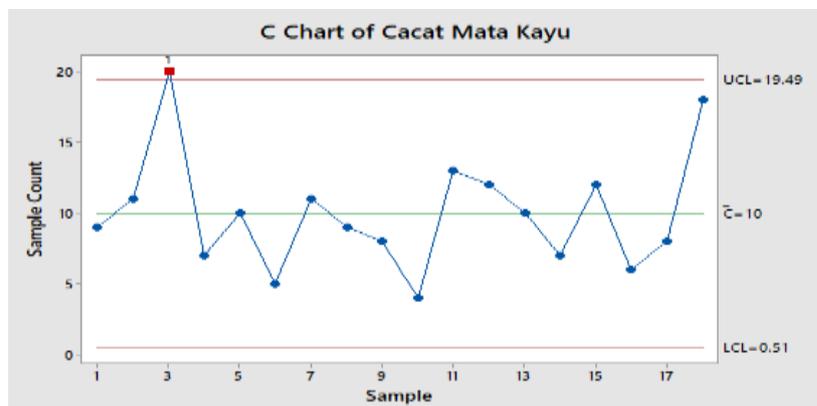
Selanjutnya dilakukan penilaian kestabilan proses pengeringan dengan menggunakan alat diagram kendali C-Chart. Bagan kendali yang digunakan Bagan C, atau bagan C, dibuat menggunakan data jumlah kesalahan yang terdeteksi dalam suatu unit selama pemeriksaan produk, dengan jumlah sampel berbeda yang diambil setiap hari. Data cacat digunakan untuk menetapkan batas kendali atas dan bawah untuk proses pembuatan kayu. Di bawah ini adalah hasil diagram kendali untuk masing-masing jenis gangguan.



Gambar 2. Control chart $\bar{x}-R$ parameter Ring shake



Gambar 3. Control chart $\bar{x}-R$ parameter Lubang



Gambar 4. Control chart $\bar{x}-R$ parameter Mata Kayu

Pada gambar 2 hingga gambar 4 menunjukkan grafik control yang dilakukan pada masing-masing CTQ proses produksi kayu, terlihat bahwa pada cacat *ring shake* dan cacat *lubang* masih dalam keadaan terkontrol, sedangkan pada cacat *mata kayu* terdapat 1 waktu dalam proses produksi yang mengalami kecacatan tidak terkontrol, sehingga perlu dilakukan evaluasi terhadap proses produksi yang dilakukan pada waktu tersebut.

Untuk menilai posisi kompetitif suatu perusahaan di sektor industri, penting untuk menentukan nilai *sigma*, yaitu standar yang diterima secara luas yang digunakan untuk menilai kualitas manufaktur pupuk. Teks berikut menguraikan pendekatan dan representasi matematis yang digunakan untuk menghitung Cacat Per Juta Peluang (DPMO) dan nilai *sigma* (Maulana Zaki et al., 2023) :

$$\text{TOP (Total Opportunities)} = \text{Jumlah Produksi} \times \text{CTQ} \quad (1)$$

$$\text{DPO (Defect Per Opportunities)} = \text{Jumlah Cacat} / \text{TOP} \quad (2)$$

$$\text{DPMO (Defect Per Million Opprotunities)} = \text{DPO} \times 1000000 \quad (3)$$

$$\text{Sigma (Ms. Excel)} = \text{NORM.S.INV}((1000000 - \text{DPMO}) / 1000000) + 1.5 \quad (4)$$

Pada penelitian ini terdapat 3 macam *Critical To Quality* terdapat pada proses produksi yaitu kualitas *ring shake* kayu, ada atau tidak adanya lubang pada kayu, serta terjadinya mata kayu, tabel 7 merupakan rekapitulasi perhitungan nilai *sigma*.

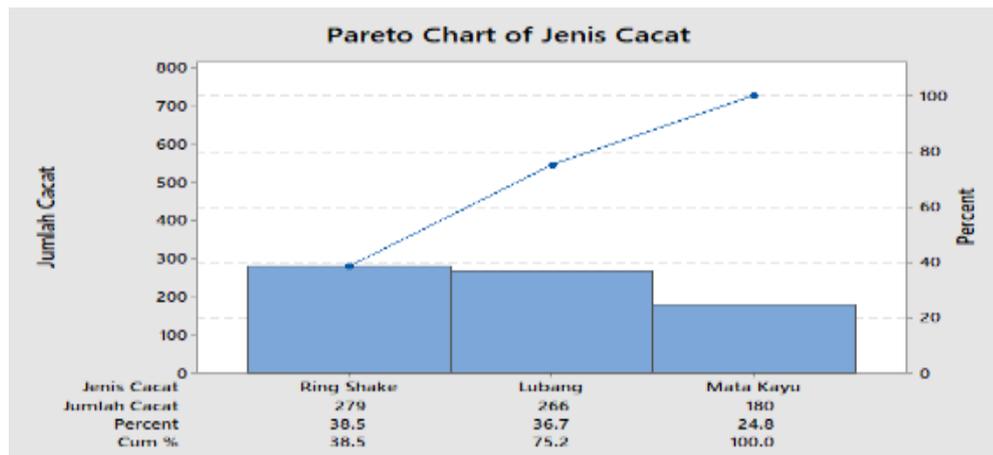
Tabel 7. Rekapitulasi Perhitungan *Six sigma*

Periode		Jumlah produksi	Total Cacat	CTQ	TOP	DPO	DPMO	Sigma	
2023	Oktober	Ke-1	450	46	3	1350	0.03	34074.07	3.32
		Ke-2	450	35	3	1350	0.03	25925.93	3.44
		Ke-3	450	47	3	1350	0.03	34814.81	3.31
		Ke-4	450	45	3	1350	0.03	33333.33	3.33
2023	November	Ke-1	450	49	3	1350	0.04	36296.30	3.30
		Ke-2	450	44	3	1350	0.03	32592.59	3.34
		Ke-3	450	48	3	1350	0.04	35555.56	3.30
		Ke-4	450	42	3	1350	0.03	31111.11	3.36
2023	Desember	Ke-1	450	33	3	1350	0.02	24444.44	3.47
		Ke-2	450	32	3	1350	0.02	23703.70	3.48
		Ke-3	450	38	3	1350	0.03	28148.15	3.41
		Ke-4	450	35	3	1350	0.03	25925.93	3.44
		Ke-5	450	37	3	1350	0.03	27407.41	3.42
2024	Januari	Ke-1	450	34	3	1350	0.03	25185.19	3.46
		Ke-2	450	41	3	1350	0.03	30370.37	3.38
		Ke-3	450	46	3	1350	0.03	34074.07	3.32
		Ke-4	450	36	3	1350	0.03	26666.67	3.43
		Ke-5	450	37	3	1350	0.03	27407.41	3.42
Rata-rata							29835.39	3.39	

Berdasarkan Tabel 7 terlihat rata-rata nilai DPMO terhadap produk kayu ukuran 10cm x 10cm x 100cm adalah sebanyak 29835.39 dengan nilai *sigma* sebesar 3.39

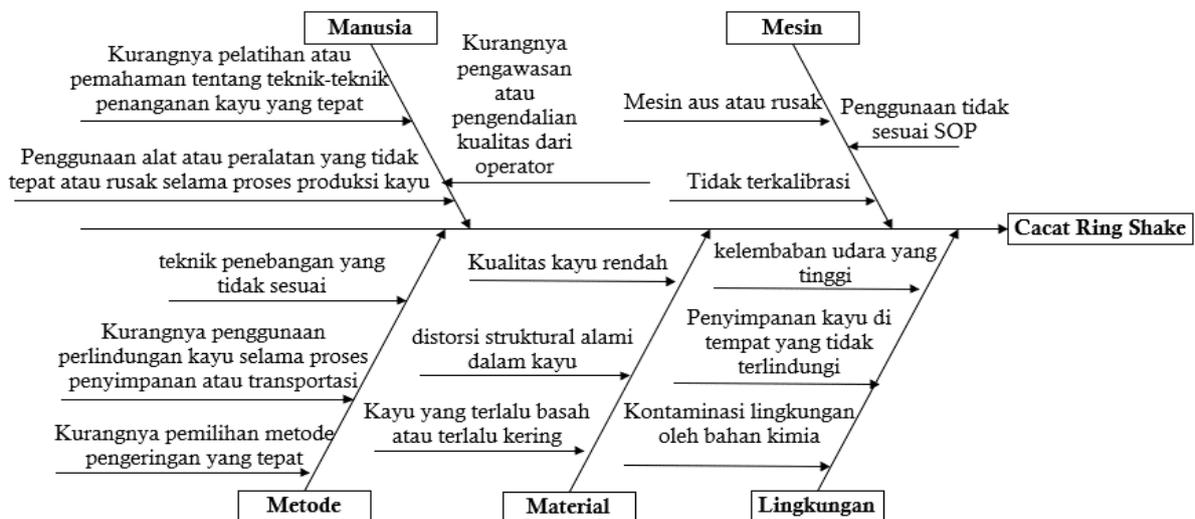
Analysis

Langkah ini melibatkan melakukan analisis untuk menentukan jenis kesalahan yang paling umum terjadi dalam proses pembuatan kayu dan mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan pembuatan barang rusak. Pada tahap ini analisis dilakukan dengan menggunakan Diagram Pareto dan Analisis Root Cause menggunakan Diagram Tulang Ikan. Gambar 5 menampilkan diagram Pareto yang mewakili proses pembuatan kayu.



Gambar 5. Diagram Pareto

Gambar 7 adalah diagram Pareto yang menggambarkan proses pembuatan kayu. Angka tersebut didasarkan pada prinsip Pareto yang sering disebut dengan aturan 80:20. Menurut konsep ini, dikatakan bahwa 80 persen masalah kualitas mungkin disebabkan oleh 20 persen sumber utama cacat (Karevan et al., 2021). Oleh karena itu, proses pemilihan cacat dilakukan dengan mempertimbangkan sampel sebesar 20 persen, dengan asumsi subset tersebut cukup mencakup seluruh kategori kesalahan yang terjadi. Menurut Gambar 7, cacat *ring shake* adalah cacat produk yang paling signifikan, terhitung 38,5% dari seluruh cacat. Oleh karena itu, sangat penting untuk melakukan analisis akar penyebab kerusakan khusus ini. Analisis akar permasalahan pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan diagram tulang ikan. Gambar 6 merupakan representasi skema struktur tulang ikan yang telah dibengkokkan oleh patahan berbentuk cincin.



Gambar 6. Diagram Fishbone Cacat *Ring shake*

Pada gambar 6 diketahui bahwa terdapat beberapa penyebab yang dapat menyebabkan terjadinya produk cacat *ring shake*, beberapa penyebab tersebut kemudian dilakukan analisis solusi tindak perbaikan serta prioritas dilakukannya tindak perbaikan dengan metodologi FMEA.

Analysis

Digunakan metodologi FMEA untuk menilai setiap langkah proses produksi dapat membantu dalam mengidentifikasi sumber kegagalan yang paling mungkin terjadi. Tim proyek *Six sigma* yang berpengalaman mengetahui bahwa dari tiga elemen yang membentuk jumlah

potensi risiko (deteksi, tingkat keparahan, dan kejadian), penanganan kejadian akan mempunyai dampak terbesar pada pelanggan (Edalati & Prakash, 2023), oleh sebab itu pada penelitian ini dilakukan perancangan FMEA guna menanggulangi tiap permasalahan.

Rencana perbaikan diimplementasikan untuk variabel-variabel yang mempunyai kapasitas untuk menyebabkan kelemahan, sebagaimana ditentukan oleh pemeriksaan diagram tulang ikan. Pada tahap ini, analisis dilakukan menggunakan Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) untuk mengidentifikasi penyebab utama masalah tersebut. Selain itu, tindakan perbaikan juga ditentukan dan prioritas kegiatan tersebut ditetapkan berdasarkan nilai Angka Prioritas Risiko (RPN). Tabel 8 menampilkan analisis FMEA.

Tabel 8. Analisis FMEA Cacat Ring shake

Faktor	Mode Kegagalan	S	Penyebab Kegagalan	O	Efek Kegagalan	Control	D	RPN	Rank
Mesin	Mesin aus atau rusak	4	Pisau dimesin sering ganti	5	Potongan jadi tidak sesuai	Perlu malekukan pengecekan secara berkala	7	140	8
	Mesin tidak terkalibrasi	3	Mesin mengalami eror saat produksi	5	Produksi terhambat	Pengawas lebih mengawasi kinerja operatormya	5	75	13
	Penggunaan mesin tidak sesuai SOP	7	Pisau mesin jadi gampang rusak	4	Produksi terhambat	Memberikan pengarahan kepada operator yang bertugas	6	168	4
Material	Kualitas kayu rendah	5	Kurangnya seleksi saat pemesanan	6	Produksi jadi kurang	Lebih selektif ke supplier	4	120	10
	Distorsi struktur alami kayu	4	Banyak kayu yang terbuang	4	Produksi jadi kurang	Melakukan survey terhadap kayu yang dibeli	3	48	14
	Kayu terlalu basah atau kering	8	Mesin jadi gampang trouble	9	Produksi terhambat	Memberikan tempat yang sesuai dengan apa yang dibutuhkan kayu	3	216	2
Metode	Teknik penebangan tidak sesuai	4	Kualitas kayu jadi menurun	4	Banyak kayu terakreditasi C	Memberikan pengarahan kepada penebang kayu	5	80	12
	Kurangnya penggunaan perlindungan kayu selama proses penyimpanan atau transportasi	8	Kualitas kayu jadi menurun	8	Banyak kayu terakreditasi C	Membuat gudang yang baru	4	256	1
	Kurangnya pemilihan metode pengeringan yang tepat	5	Terlalu banyak stok basah	6	Pengeringan jadi memakan waktu karena berulang-ulang	Melakukan trial error	5	150	6
Lingkungan	Kontaminasi lingkungan oleh bahan kimia	7	Kualitas kayu menurun	5	Produksi terhambat	Membatasi terjadi kontaminasi	5	175	3

Faktor	Mode Kegagalan	S	Penyebab Kegagalan	O	Efek Kegagalan	Control	D	RPN	Rank
Manusia	Penyimpanan kayu di tempat yang tidak terlindungi kelembaban udara yang tinggi	8	Kualitas kayu menurun	9	Produksi terhambat	Memperluas gudang barang jadi	2	144	7
		7	Kayu gampang lapuk	9	Produksi terhambat	Melakukan cek suu secara berkala	2	126	9
	Kurangnya pelatihan atau pemahaman tentang teknik-teknik penanganan kayu yang tepat	7	Pekerjaan tidak sesuai SOP	6	Banyak kayu terakreditasi C	Melakukan pembelajaran kepada pekerja 1 bulan sekali	1	42	15
	Penggunaan alat atau peralatan yang tidak tepat atau rusak selama proses produksi kayu	5	Pekerjaan tidak sesuai SOP	5	Kayu jadi rusak	Selalu mengecek peralatan	4	100	11
	Kurang pengawasan	6	Produksi tidak sesuai SOP	7	Banyak kayu yang terbuang	Lebih diawasi lagi semua pekerjaan dan pekerjanya	4	168	5

Pada tabel 8 diketahui bahwa terdapat beberapa akar masalah yang didapatkan berdasarkan diagram tulang ikan, kemudian berdasarkan analisis FMEA diketahui bahwa prioritas tindak perbaikan dilakukan terhadap faktor yang memiliki RPN tertinggi yaitu pada faktor metode dikarenakan kurangnya penggunaan perlindungan kayu selama proses. Oleh karena itu perlu dilakukan analisis perbaikan berdasarkan skala prioritas atau rangking dari hasil analisis FMEA tersebut. Tabel 9 merupakan solusi tindak perbaikan yang dapat dilakukan pada masalah tersebut.

Tabel 9. Solusi Tindak Perbaikan

No.	Mode Kegagalan	Solusi
1.	Kurangnya penggunaan	Membuat gudang penyimpanan kayu yang baru
2.	perlindungan kayu	Menerapkan perlindungan tambahan
3.	selama proses	Penanganan yang hati-hati selama proses produksi kayu
4.		Melakukan pemantauan secara berkala

Tabel 9 merupakan solusi tindak perbaikan yang perlu dilakukan untuk menangani permasalahan yang terjadi pada faktor kelelahan yang dapat menyebabkan terjadinya produk cacat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat diketahui bahwa terdapat 3 CTQ yang dapat menyebabkan terjadinya produk cacat yaitu cacat *ring shake*, cacat lubang, dan cacat mata kayu. Pada proses produksi kayu dengan ukuran 10cm x 10cm x 100cm didapati bahwa tiap proses produksi terdapat beberapa jenis waste diantaranya yaitu overproduction, waiting, defect, inventory, overprocessing, dan motion yang dapat menyebabkan terjadinya aktivitas non value added sebesar 16625.80 menit dan 5876.40 menit total siklus waktu. Pada periode Oktober 2023 hingga Januari 2024 didapati rata-rata nilai DPMO sebesar 29835.39 atau *sigma* level sebesar 3.39.

Analisis FMEA menunjukkan bahwa faktor metode memiliki nilai RPN terbesar sehingga perlu dilakukan tindak perbaikan pada penggunaan perlindungan kayu dengan cara membuat gudang penyimpanan kayu yang baru, menerapkan perlindungan tambahan, penanganan yang hati-hati selama proses produksi kayu, dan melakukan pemantauan secara berkala.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran diantaranya yaitu dalam lingkungan kerja sebaiknya pekerja tidak merasa takut dalam menerapkan budaya “bad news first” yang mana maksud dari budaya kerja tersebut yaitu memberitahu akan terjadinya kecacatan atau pemborosan yang terdapat pada proses produksi. Perlunya dilakukan evaluasi atau control tindakan terhadap tiap aktivitas produksi kayu dengan ukuran 10cm x 10cm x 100cm. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya melanjutkan penelitian ini guna mengevaluasi pengimplemetasian usulan perbaikan yang dihasilkan dalam penelitian ini.

REFERENSI

- Adi Wicaksono, P., Puspita Sari, D., Utami Handayani, N., Prastawa, H., & Dewa Ramadhan, A. (2017). Peningkatan Pengendalian Kualitas Melalui Metode *Lean Six Sigma*. In *Jurnal Teknik Industri* (Vol. 12, Issue 3).
- Alfikri, G., Luh, N., & Hariastuti, P. (2019). Jurnal Iptek Media Komunikasi Teknologi Peningkatan Kualitas Minyak Kelapa Sawit dengan Pendekatan *Lean six sigma*-(Studi Kasus di PT. Sawit Mas Parenggean). *Jurnal IPTEK*, 23, 47–54. <https://doi.org/10.31284/j.ipitek.2019.v23i1>
- Bahauddin, A., & Latif, M. R. (2022). Pengendalian kualitas base oil menggunakan metode *six sigma*. *Journal Industrial Servicess*, 7(2), 269. <https://doi.org/10.36055/jiss.v7i2.14401>
- Fajrah, N., Laila, W., Alfian, A., Hastarina, M., Wahyudi, B., Dicka Pratama, Y., Sunarni, T., Nasirly, R., Andriyas Puji, A., Desi Kusmindari, C., Harits, D., Arsi, F., Kumala Sari, R., Budiarto, D., Methalina Afma, V., Wardah, S., Lawi, A., Setiawan, H., & Hayati Zen, Z. (2023). *Pengantar Teknik Industri*. www.freepik.com
- Gultom, S., Sarma Sinaga, T., & Sinulingga, S. (2013). Studi Pengendalian Mutu Dengan Menggunakan Pendekatan *Lean Six Sigma* Pada PT. XYZ. In *Jurnal Teknik Industri FT USU* (Vol. 3, Issue 2).
- Jamil, A. M. (2021). *Pendekatan Lean Manufacturing Untuk Mengurangi Lead Time Pada Proses Produksi Figura 10R*. Universitas Islam Indonesia.
- Joes, S., Salomon, L., & Daywin, F. J. (n.d.). *Penerapan Lean six sigma untuk Meningkatkan Efisiensi dan Kualitas Produk Kemasan Food Pail pada Perusahaan Percetakan*.
- Kholil, M., & Pambudi, T. (2015). *Implementasi Lean Six Sigma Dalam Peningkatan Kualitas Dengan Mengurangi Produk Cacat Ng Drop Di Mesin Final Test Produk HI 4.8 DI PT. SSI: Vol. VIII* (Issue 1).
- Maisaroh, R., & Nurhidayati, M. (2021). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Loyalitas Konsumen Toko Stars Madiun 2. In *Niqosiya: Journal of Economics and Business Research* (Vol. 1, Issue 2).
- Nency, A. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Dengan Metode *Lean six sigma* Untuk Meminimalisir Cacat Produk Pada PT Adi Satria Aadi. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 2(7), 2973–2808.

- Saragih, A. A., Damarjati Ihsan, A., Kusumo, A. V., & Achmad, A. (2021). *4 tahun setelah komunitas ekonomi asean: meninjau kembali pergerakan bebas kebijakan tenaga kerja*. 2, 320–331. <http://journal.feb.unmul.ac.id/index.php/INOVASI>
- Silalahi, E., Emaputra, A., & Parwati, C. I. (2022). *Analisis Pengendalian Kualitas Produk Sabun Cuci Piring Menggunakan Metode Six Sigma Dan Kaizen Di Cv Master Multi Jaya*.
- Tiara, A., Sunardi, P., & Suprianto, E. (2015). *Pengendalian Kualitas Produk Pada Proses Produksi Rib A320 Di Sheet Metal Forming Shop* (Vol. 5, Issue 2).
- Yusuf, M., Sulistyaningsih, E., & Susilawati, I. (2019). *Analisis Peningkatan Kualitas Melalui Pendekatan Lean Sigma Guna Mengurangi Kecacatan Produk*.