

Identifikasi Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode Statistical Process Control Pada PT X

Immanuel Fabian Fantasia¹ dan Rizqi Wahyudi^{1*}

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sumatera

*Email Korespondensi: rizky.wahyudi@ti.itera.ac.id

Abstrak - Sektor industri manufaktur seringkali disebut dengan sektor pemimpin atau leading sector, hal ini diartikan bahwa pembangunan pada sektor industri manufaktur akan meningkatkan pembangunan sektor lainnya, yaitu sektor pertanian maupun sektor jasa. Industri manufaktur material kayu merupakan suatu prospek bisnis yang dibutuhkan dalam mendukung kemajuan infrastruktur. PT X sebagai industri manufaktur yang bergerak di sektor material kayu dan berfokus pada ekspor ekspor tentu berupaya lebih keras dalam meningkatkan kemampuan dalam menghasilkan material berkualitas tinggi. Pada proses produksi yang terdiri dari beberapa tahap, terlihat adanya cacat atau kerusakan pada produksi kayu yang berdampak merusak kualitas secara keseluruhan. Perusahaan juga belum memiliki pendekatan yang terstruktur untuk menganalisis dan mengendalikan cacat tersebut. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui jenis cacat yang terjadi dan mengidentifikasi penyebab variasi cacat terhadap kualitas produk kayu pada PT X menggunakan metode *statistical process control*. Berdasarkan hasil analisis menggunakan *tools* SPC, seperti diagram pareto dan peta kendali *p-chart*, menunjukkan bahwa tingkat variabilitas pada PT X, khususnya *defect* patah dan *crook* masih cukup tinggi, dengan data pada periode 8 Juli 2023 sampai 12 Agustus 2023 menunjukkan *defect* patah memiliki 9 dari 30 data diluar batas kendali, dan *defect crook* memiliki 11 dari 30 data diluar batas kendali. Sesuai dengan identifikasi menggunakan diagram *fishbone*, penyebab terjadinya *defect* patah dan *crook* dibagi menjadi 5 kategori, yakni *man*, *machine*, *method*, *material* dan *environment*. Secara garis besar penyebab *defect* patah dan *crook* antara lain kesalahan saat melakukan *handling* atau *movement* menggunakan *forklift*, kesalahan saat melakukan penyimpanan, standar *raw material* yang belum tinggi dan desain awal mesin yang belum memenuhi kualifikasi proses.

Kata kunci: Industri Manufaktur; Pengendalian Kualitas; Produk Cacat; Statistical Process Control

Abstract - The manufacturing sector is often referred to as the leading sector, meaning that the development of the manufacturing industry sector will boost development of other sectors, namely the agricultural sector and the services sector. The wood material manufacturing industry is a business prospect needed in support of infrastructure advances. PT X as a manufacturing sector that moves in the wood material sector and focuses on exports and exports strives harder in increasing the capacity in producing high-quality materials. In a production process that consists of several stages, there is a defect or damage to the production of wood that affects the overall quality. The company also does not have a structured approach to analyzing and controlling such defects. The research is carried out with the aim of knowing the type of defects occurring and identifying the cause of the variation of the defect to the quality of wood products in PT X using the method of statistical process control. Based on analysis using SPC tools, such as pareto diagrams and p-chart control maps, it shows that the level of variability in PT X, especially broken defects and crooks, is still quite high, with data from the period 8 July 2023 to 12 August 2023 showing that broke defects have 9 of 30 data out of control, and defect crooks have 11 of the 30 data outside control. According to identification using the fishbone diagram, the causes of broken and crook defects are divided into 5 categories, namely man, machine, method, material and environment.

Keywords: Manufacturing Industry; Quality Control; Defect Product; Statistical Process Control

PENDAHULUAN

Sektor industri adalah sektor utama yang mendorong perekonomian nasional bahkan sektor ini memberikan peluang kerja yang tinggi. Industri memiliki peranan yang penting dalam pertumbuhan ekonomi suatu negara dengan menyediakan kebutuhan, menciptakan lapangan kerja, serta berkontribusi terhadap pembangunan sosial maupun pembangunan infrastruktur yang terbagi menjadi industri jasa, industri kreatif, ekstraktif dan industri manufaktur. Industri manufaktur diyakini berpengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi, karena negara-negara berkembang berkeyakinan bahwa sektor industri mampu mengatasi masalah-masalah perekonomian dengan asumsi bahwa sektor industri dapat memimpin sektor-sektor perekonomian lainnya menuju pembangunan ekonomi (Nuriman et al., 2023). Kemenperin (2020) dalam (Nurhayani, 2022) mengatakan bahwa sektor manufaktur merupakan sektor penting pada perekonomian di Indonesia, pada tahun 2020 kontribusi sektor industri sebesar 19,8 persen, dapat melebihi rata-rata industri di dunia yang sebesar 16,5 persen. Sektor industri manufaktur seringkali disebut dengan sektor pemimpin atau leading sektor, hal ini diartikan bahwa pembangunan pada sektor industri manufaktur akan meningkatkan pembangunan sektor lainnya, yaitu sektor pertanian maupun sektor jasa. Industri manufaktur material kayu merupakan suatu prospek bisnis yang dibutuhkan dalam mendukung kemajuan infrastruktur. Mengiringi hal tersebut, semakin banyak industri manufaktur kayu yang gencar melakukan pembaharuan terhadap teknologi pendukung produksi sehingga mampu bersaing di pasar global.

PT X sebagai industri manufaktur yang bergerak di sektor material kayu dan berfokus pada ekspor tentu berupaya lebih keras dalam meningkatkan kemampuan dalam menghasilkan material berkualitas tinggi. Pada proses produksi yang terdiri dari beberapa tahap, terlihat adanya cacat atau kerusakan pada produksi kayu yang berdampak merusak kualitas secara keseluruhan. Perusahaan juga belum memiliki pendekatan yang terstruktur untuk menganalisis dan mengendalikan cacat tersebut. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui jenis cacat yang terjadi dan mengidentifikasi penyebab variasi cacat terhadap kualitas produk kayu pada PT X menggunakan metode *statistical process control* (SPC).

Penelitian yang dilakukan (Novaliansyah et al., 2023) menyimpulkan bahwa sistem pengendalian kualitas pada produk *defect/reject* dengan menggunakan metode SPC sudah cukup baik dalam memberikan perubahan dan mendokumentasi proses produksi yang signifikan dalam pengendalian kualitas berat netto di departemen *semi solid plant* di perusahaan. Penelitian yang dilakukan (Yudianto et al., 2019) diperoleh bahwa jenis kecatatan produk kertas rokok yang paling dominan yaitu *wrinkle* (42,11%), pada peta kendali p terlihat bahwa jumlah kecatatan produk kertas rokok bobbin masih dalam batas kendali yang artinya bahwa banyaknya cacat yang terjadi masih dapat dikendalikan. Penelitian lainnya yang dilakukan (Rahmah & Pawitan, 2017) menyimpulkan jenis-jenis rusak terjadi pada produksi susu segar yaitu disebabkan karena kurangnya kadar lemak yaitu sebanyak 266.280 liter dan kurangnya bahan kering tanpa lemak (*solid no fat*) sebanyak 56.000 liter. Analisis menggunakan *check sheet* persentase kerusakan terjadi sebesar 33,1% setiap produksi. Analisis histogram dan diagram pareto terlihat kerusakan yang terbesar adalah kecatatan R1 (kurangnya kadar lemak susu). Analisis menggunakan *cause and effect diagram* yang mempengaruhi kecatatan susu kategori R1 adalah karena faktor pakan dan faktor lingkungan yang berkaitan dengan iklim dan udara. Serta analisis peta kendali p mengidentifikasi bahwa kualitas produk berada di dalam batas kendali yang seharusnya.

Produk cacat merupakan barang atau jasa yang dibuat dalam proses produksi yang memiliki kekurangan sehingga nilai atau kualitasnya kurang baik atau tidak sempurna. Produk cacat yang terjadi selama proses produksi mengacu pada produk yang tidak diterima oleh konsumen. Salah satu metode dalam pengendalian kualitas adalah SPC yang merupakan suatu teknik untuk memastikan setiap proses yang digunakan agar produk yang dikirimkan kepada konsumen memenuhi standar kualitas. Dari penelitian terdahulu diharapkan dengan adanya pengendalian kualitas menggunakan metode SPC, permasalahan cacat pada produk kayu dapat dikendalikan sehingga kerugian yang kemungkinan didapatkan dapat diminimalkan menjadi lebih baik. Dengan adanya pengendalian produksi diharapkan akan memberikan penyempurnaan proses produksi sehingga menghasilkan produk yang sesuai standar dan jumlah cacat dapat dikurangi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jenis cacat yang paling sering terjadi dan mengidentifikasi faktor utama kecatatan yang terjadi pada proses produksi produk kayu di PT X menggunakan metode SPC.

METODE PENELITIAN

Metode kualitatif diterapkan pada penelitian ini yang bertujuan menjelaskan fenomena yang ada dengan

menggunakan kalimat, skema dan gambar untuk menjelaskan karakteristik individu atau kelompok. Langkah-langkah yang dilakukan seperti pada gambar 1. yaitu identifikasi masalah, rumusan masalah, studi literature, survey, pengumpulan data dilakukan dengan observasi, wawancara dan dokumentasi dimana data yang diambil adalah data produksi dari rentang waktu tersebut dan jumlah cacat yang didapatkan dari laporan bulanan periode Juli-Agustus 2023, setelah itu dilakukan analisis data menggunakan instrument *check sheet*, diagram apreto, peta kendali, diagram fishbone, dan terakhir adalah tahap kesimpulan.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data jumlah produksi dan jumlah produk cacat pada proses produksi kayu di PT X yang berlokasi di Jalan Raya Summersuko No. 75, Kabupaten Lumajang yang digunakan untuk mencapai tujuan yang diharapkan.

Metode analisis yang digunakan adalah *statistical process control* yang setelah dilakukan analisis datanya kemudian melakukan pengumpulan data sekunder, identifikasi masalah sebelum langkah perbaikan, menentukan penyebab, mempelajari faktor yang berpengaruh, merencanakan langkah perbaikan dan menetapkan langkah perbaikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Check Sheet

Dalam mengaplikasikan metode *Statistical Process Control* pada PT X, hal yang pertama dilakukan adalah dengan membuat *checksheet* untuk mengumpulkan data-data yang dibutuhkan dalam melakukan pengendalian kualitas. Tujuan dari pembuatan *check sheet* adalah untuk mempermudah proses pendataan, analisa dan mendeteksi masalah masalah dan apa yang menyebabkan masalah tersebut terjadi (Devani & Wahyuni, 2016).

Tabel 1. *Check Sheet Defect* Produk Periode Juli-Agustus 2023

No.	Tanggal	Jumlah Produksi	Jumlah Defect	Jenis Cacat (unit)					
				Patah	Crook	Crack	Junjing	Material lunak	Lain-lain
1	08/07/2023	1060	141	64	18	32	5	8	14
2	09/07/2023	1310	199	79	34	54	23	4	5
3	10/07/2023	3340	167	124	20	5	10	8	0
4	11/07/2023	2650	259	58	90	45	44	0	22
5	12/07/2023	3300	406	111	142	39	47	37	30
6	13/07/2023	3350	260	125	51	29	14	4	37
7	14/07/2023	2450	190	91	24	38	3	5	29
8	15/07/2023	2900	399	91	154	74	49	17	14
9	17/07/2023	3390	366	89	117	67	14	5	74
10	18/07/2023	3160	380	102	124	76	29	42	7
11	21/07/2023	2450	346	109	89	80	7	52	9
12	22/07/2023	2310	360	75	64	84	42	67	28
13	23/07/2023	1060	125	60	30	7	23	0	5
14	25/07/2023	3490	211	48	102	14	7	14	26
15	26/07/2023	3230	277	119	30	85	9	34	0
16	27/07/2023	3920	229	102	104	0	15	8	0
17	28/07/2023	2010	354	111	101	76	20	46	0
18	29/07/2023	2470	345	126	98	43	39	35	4
19	30/07/2023	2020	175	59	2	72	24	15	3
20	01/08/2023	3840	418	142	127	73	19	21	36
21	02/08/2023	3330	359	77	131	76	44	5	26
22	03/08/2023	2240	364	73	161	31	13	50	36
23	04/08/2023	2660	335	69	135	54	41	19	17

No.	Tanggal	Jumlah Produksi	Jumlah Defect	Jenis Cacat (unit)					
				Patah	Crook	Crack	Junjing	Material lunak	Lain-lain
24	05/08/2023	3620	459	124	108	88	75	23	41
25	07/08/2023	2810	412	123	82	58	63	50	36
26	08/08/2023	2830	447	124	130	103	20	51	19
27	09/08/2023	3150	443	132	142	44	47	46	32
28	10/08/2023	3520	345	101	98	45	20	38	43
29	11/08/2023	2780	393	117	104	73	33	39	27
30	12/08/2023	3140	344	102	120	43	9	20	50
Total		83790	9508	2927	2732	1608	808	763	670

Dapat dilihat pada Tabel 1, data pada *checksheet* diambil dari tanggal 8 Juli 2023 sampai 12 Agustus 2023 pada *shift* A. Tabel di atas berisikan informasi yang dibutuhkan untuk melakukan pengendalian kualitas dengan jenis data yaitu tanggal, jumlah produksi per hari, jumlah *defect* kumulatif per hari, dan jumlah *defect* masing-masing jenis per hari. Dapat dilihat pada tabel, total produksi pada periode 8 Juli 2023-12 Agustus 2023 yaitu sebanyak 83.790 unit. Sementara total *defect* pada periode 8 Juli 2023-12 Agustus 2023 mencapai angka 9.508 unit.

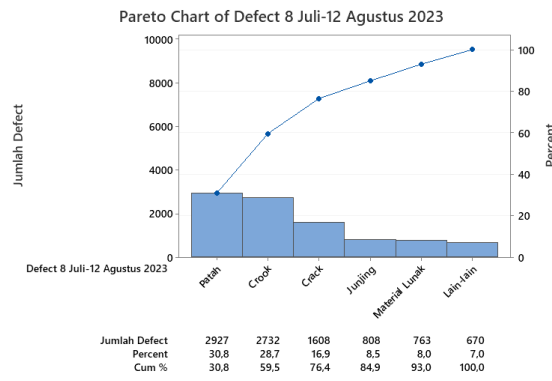
Diagram Pareto

Tahap berikutnya adalah dengan membuat diagram pareto. Diagram pareto berfungsi sebagai alat untuk mengidentifikasi, mengurutkan dan memisahkan kerusakan produk secara permanen, dari diagram ini, maka dapat diketahui jenis cacat yang paling dominan pada hasil produksi (Juwito & Al-Faritsy, 2022). Dalam membuat diagram pareto, langkah yang harus dilakukan adalah dengan mengelompokkan *defect* sesuai dengan jenisnya. *Defect* yang terdapat pada produk kayu PT X dikelompokkan menjadi 6 jenis, yaitu patah, *crack*, *crook*, junjing, material lunak, dan lain-lain (delaminasi, *joint* lepas, kurang panjang, *oil*). Setelah pengelompokkan *defect*, hasil data berupa jumlah *defect* masing-masing jenis dapat digunakan untuk menghitung hasil persentase *defect* dan kumulatif persentase *defect* yang disajikan pada tabel.

Tabel 2. Diagram Pareto Defect

No.	Jenis Defect	Jumlah Defect (unit)	Persentase (%)	Kumulatif Persentase
1	Patah	2927	31%	31%
2	Crook	2732	29%	60%
3	Crack	1608	17%	76%
4	Junjing	808	8%	85%
5	Material lunak	763	8%	93%
6	Lain-lain	670	7%	100%
Total		9508	100%	

Dapat dilihat dari Tabel 2, *defect* jenis patah menempati urutan pertama persentase terbesar dengan jumlah *defect* sebanyak 2.927 unit yang mencapai persentase sebesar 31%. Persentase kedua terbesar yaitu *defect crook* dengan jumlah sebanyak 2.732 unit dan persentase sebesar 29%. Persentase ketiga terbesar yaitu *defect crack* dengan jumlah sebanyak 1.608 unit dan persentase sebesar 17%. Urutan selanjutnya diikuti oleh *defect junjing*, material lunak dan lain-lain dengan total keseluruhan ketiga *defect* sebanyak 2.241 dan persentase sebesar 23%. Kemudian, untuk membuat visual diagram pareto, data-data tersebut diolah menggunakan *software minitab*.



Gambar 2. Diagram Pareto Defect 8 Juli-12 Agustus 2023

Seperti yang dapat dilihat pada Gambar 2, *defect* terbesar produk di PT X pada periode 8 Juli 2023 sampai 12 Agustus 2023 yaitu *defect* dengan jenis patah dengan persentase sebesar 30,8% dan *defect* *crook* dengan persentase sebesar 28,7%. Kedua *defect* tersebut selanjutnya dapat diolah menggunakan peta kendali untuk melihat variasi khusus dan mengidentifikasi kemungkinan penyebab terjadinya permasalahan sehingga menyebabkan banyaknya jumlah *defect* dan mengganggu proses produksi pada PT X.

Peta Kendali (P-chart)

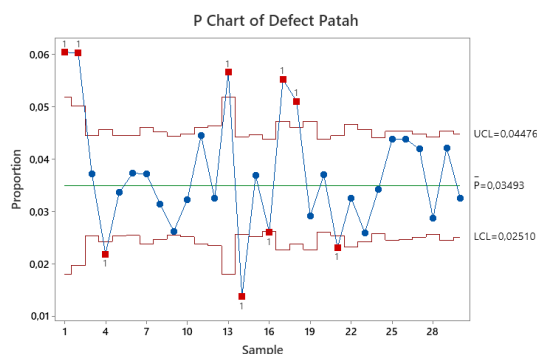
Peta kendali P (P-chart) digunakan untuk membuat standarisasi jumlah *defect* maksimal produk *defect*. Tujuannya adalah untuk mengetahui berapa maksimal jumlah proporsi produk *defect* per hari agar tetap berada dalam batas pengendalian (Rahayu & Supono, 2020). Berdasarkan data yang telah didapatkan melalui diagram pareto, *defect* patah dan *defect* *crook* menjadi 2 permasalahan utama pada produk. Untuk mengidentifikasi adanya variasi khusus pada kedua *defect* tersebut, maka langkah yang digunakan adalah dengan menggunakan peta kendali atau *control chart*. Peta kendali digunakan agar dapat melihat stabil tidaknya proses yang dilakukan pada periode tertentu. Peta kendali yang digunakan adalah *p-chart*. Penggunaan peta kendali *p-chart* digunakan pada kasus ini dikarenakan *p-chart* merupakan peta kendali yang sesuai untuk mengendalikan persentase *defect* terhadap jumlah produksi. Peta kendali *p-chart* dapat memberikan visual yang dapat digunakan untuk mendeteksi variasi persentase *defect* untuk kemudian diselidiki penyebab dari variasi tersebut. Peta kendali *p-chart* yang diidentifikasi yaitu menggunakan data *defect* patah dan *defect* *crook*.

Tabel 3. P-Chart Defect Patah

No.	Tanggal	Jumlah Produksi (unit)	Patah (unit)	Proporsi	LCL	CL	UCL
1	08/07/2023	1060	64	0,060	0,018	0,035	0,052
2	09/07/2023	1310	79	0,060	0,020	0,035	0,050
3	10/07/2023	3340	124	0,037	0,025	0,035	0,044
4	11/07/2023	2650	58	0,022	0,024	0,035	0,046
5	12/07/2023	3300	111	0,034	0,025	0,035	0,045
6	13/07/2023	3350	125	0,037	0,025	0,035	0,044
7	14/07/2023	2450	91	0,037	0,024	0,035	0,046
8	15/07/2023	2900	91	0,031	0,025	0,035	0,045
9	17/07/2023	3390	89	0,026	0,025	0,035	0,044
10	18/07/2023	3160	102	0,032	0,025	0,035	0,045
11	21/07/2023	2450	109	0,044	0,024	0,035	0,046
12	22/07/2023	2310	75	0,032	0,023	0,035	0,046
13	23/07/2023	1060	60	0,057	0,018	0,035	0,052
14	25/07/2023	3490	48	0,014	0,026	0,035	0,044

No.	Tanggal	Jumlah Produksi (unit)	Patah (unit)	Proporsi	LCL	CL	UCL
15	26/07/2023	3230	119	0,037	0,025	0,035	0,045
16	27/07/2023	3920	102	0,026	0,026	0,035	0,044
17	28/07/2023	2010	111	0,055	0,023	0,035	0,047
18	29/07/2023	2470	126	0,051	0,024	0,035	0,046
19	30/07/2023	2020	59	0,029	0,023	0,035	0,047
20	01/08/2023	3840	142	0,037	0,026	0,035	0,044
21	02/08/2023	3330	77	0,023	0,025	0,035	0,044
22	03/08/2023	2240	73	0,033	0,023	0,035	0,047
23	04/08/2023	2660	69	0,026	0,024	0,035	0,046
24	05/08/2023	3620	124	0,034	0,026	0,035	0,044
25	07/08/2023	2810	123	0,044	0,025	0,035	0,045
26	08/08/2023	2830	124	0,044	0,025	0,035	0,045
27	09/08/2023	3150	132	0,042	0,025	0,035	0,045
28	10/08/2023	3520	101	0,029	0,026	0,035	0,044
29	11/08/2023	2780	117	0,042	0,024	0,035	0,045
30	12/08/2023	3140	102	0,032	0,025	0,035	0,045

Tabel 3 menunjukkan pengendalian kualitas *defect* patah menggunakan rumus-rumus *p-chart* yang diformulasikan pada *software Microsoft excel*. Sesuai pada tabel 3, didapatkan hasil berupa batas kendali atas atau *upper control limit* (UCL), batas kendali atau *control limit* (CL) dan batas kendali bawah atau *lower control limit* (LCL).



Gambar 3. Peta *P-Chart Defect Patah*

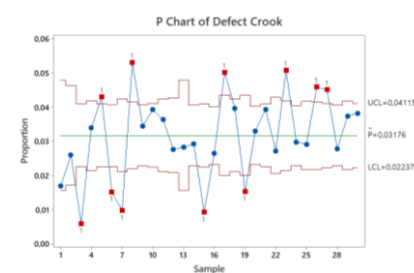
Gambar 3 menunjukkan bahwa *defect* patah menunjukkan variabilitas yang cukup tinggi, dimana sebanyak 9 dari 30 data berada diluar UCL dan LCL.

Tabel 4. *P-Chart Defect Crook*

No.	Tanggal	Jumlah Produksi (unit)	Crook (unit)	Proporsi	LCL	CL	UCL
1	08/07/2023	1060	18	0,017	0,016	0,033	0,049
2	09/07/2023	1310	34	0,026	0,018	0,033	0,047
3	10/07/2023	3340	20	0,006	0,023	0,033	0,042
4	11/07/2023	2650	90	0,034	0,022	0,033	0,043
5	12/07/2023	3300	142	0,043	0,023	0,033	0,042
6	13/07/2023	3350	51	0,015	0,023	0,033	0,042

No.	Tanggal	Jumlah Produksi (unit)	Crook (unit)	Proporsi	LCL	CL	UCL
7	14/07/2023	2450	24	0,010	0,022	0,033	0,043
8	15/07/2023	2900	154	0,053	0,023	0,033	0,042
9	17/07/2023	3390	117	0,035	0,023	0,033	0,042
10	18/07/2023	3160	124	0,039	0,023	0,033	0,042
11	21/07/2023	2450	89	0,036	0,022	0,033	0,043
12	22/07/2023	2310	64	0,028	0,022	0,033	0,044
13	23/07/2023	1060	30	0,028	0,016	0,033	0,049
14	25/07/2023	3490	102	0,029	0,024	0,033	0,042
15	26/07/2023	3230	30	0,009	0,023	0,033	0,042
16	27/07/2023	3920	104	0,027	0,024	0,033	0,041
17	28/07/2023	2010	101	0,050	0,021	0,033	0,044
18	29/07/2023	2470	98	0,040	0,022	0,033	0,043
19	30/07/2023	2020	2	0,001	0,021	0,033	0,044
20	01/08/2023	3840	127	0,033	0,024	0,033	0,041
21	02/08/2023	3330	131	0,039	0,023	0,033	0,042
22	03/08/2023	2240	161	0,072	0,021	0,033	0,044
23	04/08/2023	2660	135	0,051	0,022	0,033	0,043
24	05/08/2023	3620	108	0,030	0,024	0,033	0,041
25	07/08/2023	2810	82	0,029	0,023	0,033	0,043
26	08/08/2023	2830	130	0,046	0,023	0,033	0,043
27	09/08/2023	3150	142	0,045	0,023	0,033	0,042
28	10/08/2023	3520	98	0,028	0,024	0,033	0,042
29	11/08/2023	2780	104	0,037	0,023	0,033	0,043
30	12/08/2023	3140	120	0,038	0,023	0,033	0,042

Tabel 4 menunjukkan pengendalian kualitas *defect crook* patah menggunakan rumus *p-chart* yang diformulasikan pada *software Microsoft excel*. Sesuai pada tabel 4, didapatkan hasil berupa UCL, CL dan LCL.



Gambar 4 Peta *P-Chart Defect Crook*

Sama halnya dengan *defect patah*, Gambar 4 menunjukkan bahwa *defect crook* menunjukkan variabilitas yang cukup tinggi, dimana sebanyak 11 dari 30 data berada diluar UCL dan LCL.

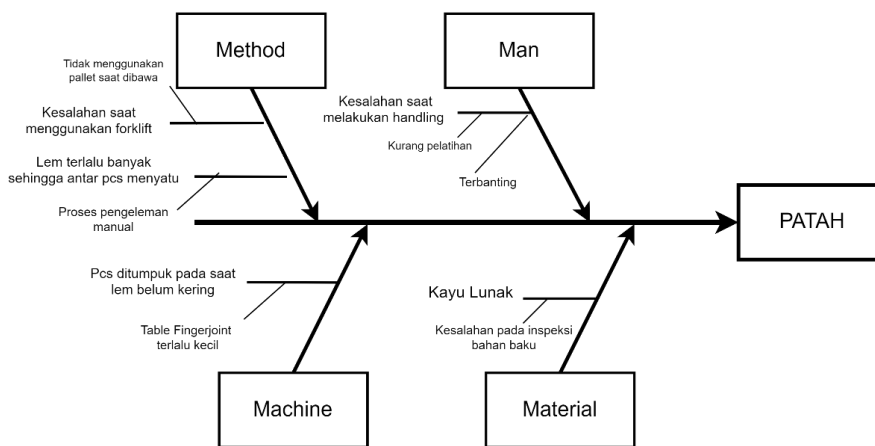
Diagram Fishbone

Dalam upaya mengendalikan kualitas dan variasi yang sangat besar pada *p-chart*, perlu dilakukan metode untuk menganalisis penyebabnya, salah satu cara adalah dengan membuat diagram *fishbone*. Diagram *fishbone* digunakan untuk menganalisa terkait permasalahan dan penyebab yang terjadi pada proses. Diagram ini dapat digunakan sebagai alat pendeteksi masalah yang menyebabkan terjadinya variabilitas dalam proses produksi. Diagram ini sangat efisien untuk diterapkan karena dapat

menunjukkan secara rinci faktor-faktor yang menyebabkan permasalahan pada proses yang menyebabkan *defect* (Nurhasanah et al., 2023).

Diagram Fishbone Defect Patah

Gambar 5 merupakan diagram *fishbone* untuk mendeteksi permasalahan yang menimbulkan *defect* patah.



Gambar 5 Diagram *Fishbone Defect* Patah

Berdasarkan Gambar 5 mengenai diagram *fishbone defect* patah, dapat dilihat bahwa *defect* patah disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor penyebab *defect* patah dibagi menjadi 3 kategori, yaitu *man*, *material*, *machine* dan *method*. Pada kategori *man* penyebab patah ada dua, yaitu kesalahan saat melakukan *handling* dan terbanting. Kesalahan saat melakukan *handling* bisa dalam bentuk posisi penempatan yang salah pada mesin atau penanganan yang kasar. Kayu yang terbanting juga kerap menjadi permasalahan karena kelalaian dari operator. Kategori *material* juga dapat menjadi penyebab dikarenakan kayu lunak yang rentah patah. Hal ini dapat terjadi dikarenakan kayu lunak umumnya memiliki kepadatan yang lebih rendah dan kekuatan mekanis yang lebih rendah juha dibanding kayu yang sesuai standar, ini menyebabkan lebih rentan patah ketika terkena tekanan.

Kategori ketiga yaitu *method*, dimana penyebab dari *defect* patah dapat disebabkan oleh kesalahan metode penggunaan *forklift* saat hendak memindahkan kayu. Seharusnya kayu dipindahkan menggunakan *pallet* agar menghindari terjadinya kerusakan. Ketika tidak menggunakan *pallet* maka akan terjadi ketidakstabilan saat mengangkat kayu menggunakan *forklift* yang menyebabkan terjadi getaran atau pergeseran saat bergerak, dan beresiko terjadi patah. Selain itu, tanpa menggunakan *pallet*, tekanan gigi *forklift* pada kayu tidakmerata dan lebih kuat pada titik tertentu sehingga rentan terjadi patah pada titik tersebut. Akar permasalahan pada kategori *machine* adalah kayu dari *output* mesin *fingerjoint* ditumpuk pada saat lem belum kering sehingga kayu satu sama lain saling menumpuk, yang bila dipisahkan berpotensi terjadi patah. Hal ini disebabkan karena *table output fingerjoint* yang terlalu kecil.

Tabel 5. Usulan Perbaikan *Defect* Patah

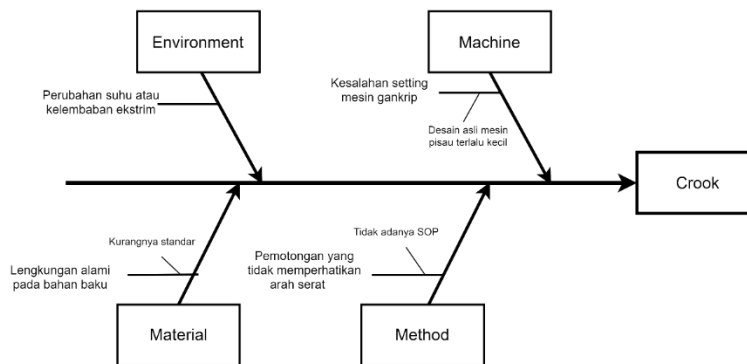
	Faktor Penyebab	Usulan Tindakan Perbaikan
<i>Man</i>	<ul style="list-style-type: none"> Kesalahan saat melakukan <i>handling</i>, kurang pelatihan dan terbanting 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan <i>training</i> bagi operator dalam melakukan <i>handling</i> yang benar. Team Leader selalu memberikan pengawasan dan pengarahan terkait <i>handling</i> dan mengingatkan untuk berhati-hati saat menaruh kayu ke area tunggu.

	Faktor Penyebab	Usulan Tindakan Perbaikan
Method	<ul style="list-style-type: none"> Tidak menggunakan <i>pallet</i> saat memindahkan kayu dengan <i>forklift</i> Lem terlalu banyak sehingga antar pcs menyatu pada saat proses pemindahan akibat proses pengeleman manualngan <i>forklift</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Menetapkan SOP movement kayu dengan forklift wajib menggunakan <i>pallet</i>. Mengubah metode pengeleman dari manual menjadi menggunakan <i>automatic gluing</i>
Material	<ul style="list-style-type: none"> Kayu lunak 	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan standar yang lebih tinggi terhadap bahan baku kayu saat inspekri <i>incoming raw material</i>
Machine	<ul style="list-style-type: none"> <i>Table</i> fingerjoint terlalu kecil sehingga output fingerjoint ditumpuk 	<ul style="list-style-type: none"> Mengganti <i>table fingerjoint</i> menjadi lebih besar

Tabel 5 menunjukkan permasalahan yang menyebabkan *defect* patah dan usulan perbaikan yang dapat dilakukan untuk mengurangi *defect* patah. Usulan perbaikan yang dapat dilakukan antara lain memberikan peatihan bagi operator dalam melakukan *handling*, *team leader* memberikan pengawasan saat melakukan *handling*, menetapkan SOP *movement* kayu pada saat menggunakan *forklift*, serta memberikan standar pada bahan baku agar tidak menggunakan kayu lunak yang berpotensi menyebabkan *defect* patah.

Diagram Fishbone Defect Crook

Gambar 6 merupakan diagram *fishbone* untuk mendeteksi permasalahan yang menimbulkan *defect* *crook*.



Gambar 6. Diagram *Fishbone Defect Crook*

Seperti yang ditampilkan pada Gambar 6, diagram menunjukkan bahwa *defect* *crook* disebabkan oleh 4 kategori permasalahan, yakni *machine*, *method*, *material*, dan *environment*. Pada *machine*, penyebab terjadinya cacat disebabkan oleh kesalahan *setting* mesin gang rip, dimana pisau mesin tidak sesuai standar karena terlalu kecil, hal tersebut dapat menyebabkan *crook*. Pada kategori *method*, hal yang dapat menyebabkan *crook* adalah pemotongan yang tidak memperhatikan arah serat, yang dapat menyebabkan *crook*. Hal tersebut dapat diantisipasi apabila diterapkan SOP terkait metode pemotongan yang benar. Kemudian pada *material*, *crook* dapat terjadi karena adanya lengkungan alami dari *raw material* atau kayu itu sendiri, hal ini dapat diantisipasi dengan memberikan standar yang lebih kompleks mengenai bahan baku yang hendak diproses. Selain itu, lingkungan dengan perubahan suhu dan kelembaban yang ekstrem juga dapat menyebabkan *crook* pada kayu. Perubahan cuaca dapat merubah dimensi yang tidak merata pada kayu dan menyebabkan *crook*.

Tabel 6. Usulan Perbaikan *Defect Crook*

	Faktor Penyebab	Usulan Tindakan Perbaikan
Machine	<ul style="list-style-type: none"> Kesalahan setting mesing gang rip pada desain asli gang rip menggunakan pisau yang terlalu kecil 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan <i>improvement</i> dengan mengganti pisau pada shaft <i>gang rip</i> dengan ukuran yang sesuai standar
Method	<ul style="list-style-type: none"> Pemotongan yang tidak memperhatikan arah serat 	<ul style="list-style-type: none"> Menetapkan SOP pemotongan kayu wajib memperhatikan arah serat Memberikan <i>training</i> terkait proses pemotongan yang tepat
Material	<ul style="list-style-type: none"> Lengkungan alami pada bahan baku 	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan standar yang lebih tinggi terhadap bahan baku kayu saat inspeksi <i>incoming raw material</i>
Environment	<ul style="list-style-type: none"> Perubahan suhu atau kelembaban ekstrim 	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan ventilasi yang cukup untuk mengantisipasi akumulasi kelembaban Menggunakan pelindung untuk menghindari paparan cuaca secara langsung

Tabel 6 menunjukkan permasalahan yang menyebabkan terjadinya *defect crook* beserta usulan tindakan perbaikan yang dapat dilakukan oleh perusahaan. Tindakan yang dapat dilakukan untuk mengurangi *defect crook* antara lain melakukan *improvement* mesin gang rip dengan mengganti pisau menjadi sesuai standar, Menetapkan SOP pemotongan kayu yang harus memperhatikan arah serat, memberikan *training* kepada operator terkait pemotongan kayu, memberikan standar bahan baku untuk mengurangi potensi terjadinya *defect* pada saat pemrosesan, memberikan ventilasi pada ruang penyimpanan kayu, serta melapisi kayu menggunakan pelindung agar kayu terhindar dari paparan cuaca secara langsung.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil setelah melakukan analisis *defect* pada PT X menggunakan metode *Statistical Process Control* adalah jenis *defect* yang terjadi pada produk kayu di PT X antara lain *defect* patah, *crook*, *crack*, delaminasi, junjing, material lunak, kurang panjang dan *oil*. Berdasarkan hasil analisis menggunakan tools SPC, seperti diagram pareto dan peta kendali *p-chart*, menunjukkan bahwa tingkat variabilitas pada PT X, khususnya *defect* patah dan *crook* masih cukup tinggi, dengan data pada periode 8 Juli 2023 sampai 12 Agustus 2023 menunjukkan *defect* patah memiliki 9 dari 30 data diluar batas kendali, dan *defect crook* memiliki 11 dari 30 data diluar batas kendali. Sesuai dengan identifikasi menggunakan diagram *fishbone*, penyebab terjadinya *defect* patah dan *crook* dibagi menjadi 5 kategori, yakni *man*, *machine*, *method*, *material* dan *environment*. Secara garis besar penyebab *defect* patah dan *crook* antara lain kesalahan saat melakukan *handling* atau *movement* menggunakan *forklift*, kesalahan saat melakukan penyimpanan, standar *raw material* yang belum tinggi dan desain awal mesin yang belum memenuhi kualifikasi proses. Usulan perbaikan yang diberikan untuk jenis *defect* patah antara lain adalah melakukan *training* bagi operator dalam melakukan *handling* yang benar, *team leader* selalu memberikan pengawasan dan pengarahan terkait *handling* dan mengingatkan untuk berhati-hati saat menaruh kayu ke area tunggu, menetapkan SOP *movement* kayu dengan *forklift* wajib menggunakan *pallet*, mengubah metode pengeleman dari manual menjadi menggunakan *automatic gluing*, memberikan standar yang lebih tinggi terhadap bahan baku kayu saat inspeksi *incoming raw material* dan mengganti *table fingerjoint* menjadi lebih besar. Sedangkan usulan perbaikan untuk jenis *defect*

crook adalah melakukan *improvement* dengan mengganti pisau pada *shaft gang rip* dengan ukuran yang sesuai standar, menetapkan SOP pemotongan kayu wajib memerhatikan arah serat, memberikan *training* terkait proses pemotongan yang tepat, memberikan standar yang lebih tinggi terhadap bahan baku kayu saat inspeksi *incoming raw material*, memberikan ventilasi yang cukup untuk mengantisipasi akumulasi kelembaban dan menggunakan pelindung untuk menghindari paparan cuaca secara langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Devani, V., & Wahyuni, F. (2016). Pengendalian Kualitas Kertas Dengan Menggunakan Statistical Process Control di Paper Machine 3. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 15(2), 87–93. <https://doi.org/10.23917/jiti.v15i2.1504>
- Juwito, A., & Al-Faritsy, A. Z. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas untuk Mengurangi Cacat Produk dengan Metode Six Sigma di UMKM Makmur Sentosa. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 1(12), 3295–3315.
- Novaliansyah, P. P., Silalahi, J. M. P., & Sukreni, T. (2023). Pengendalian Kualitas Dengan Metode Statistical Process Control (SPC) Pada Line Produksi Semi Solid. *Jurnal Kajian Ilmiah*, 23(3), 295–308. <https://doi.org/https://doi.org/10.31599/jki.v23i3>
- Nurhasanah, Andarisma, Hurang, C. N., Haimin, F. G., Uyang, I. T., & Handayani, R. (2023). *Analisis Fishbone sebagai Implementasi Solusi Keterlambatan Faktur pada Gudang Farmasi*. 3(2), 1658–1661.
- Nurhayani. (2022). Analisis Sektor Industri Manufaktur di Indonesia. *Jurnal Paradigma Ekonomika*, 17(3), 713–722.
- Nuriman, S., Muslihun, & Supadi, A. (2023). Pengaruh Industri Manufaktur Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Provinsi Lampung Menurut Perspektif Ekonomi Islam. *Jurnal Azzahra : Ekonomi Dan Bisnis Islam*, 1(1), 231–240.
- Rahayu, P., & Supono, J. (2020). ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK MENGGUNAKAN METODE STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC) PADA DIVISI CURING PLANT D PT . GAJAH TUNGGAL , Tbk. *Jurnal Teknik: Universitas Muhammadiyah Tangerang*, 9(1), 81–91.
- Rahmah, A. N., & Pawitan, G. (2017). Aplikasi Statistical Process Control (SPC) dalam Pengendalian Kualitas Produksi Susu di PT. Ultra Peternakan Bandung Selatan. *Journal of Accounting and Business Studies*, 2(1), 1–18. <https://doi.org/https://doi.org/10.61769/jabs.v2i1>
- Yudianto, Parinduri, L., & Harahap, B. (2019). Penerapan Metode Statistical Process Control Dalam Mengendalikan Kualitas Kertas Bobbin (Studi Kasus : PT. Pusaka Prima Mandiri). *Buletin Utama Teknik*, 14(2), 106–111.
- Zulkarnain, Wicaksono, T., & Silvia, D. (2021). Metode Six Sigma Dalam Perbaikan Cacat Botol pada Produk Personal Care Six Sigma Method in Repairing Bottle Defects in Personal Care Products. *Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 7(1), 19–26. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24014/jti.v7i1.10243>