

ANALISIS PENGENDALIAN MUTU PRODUK STIK DUPA MENGGUNAKAN STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC) DI PT XY KABUPATEN MEMPAWAH

(Analysis of Product Quality Control of Incense Sticks Using Statistical Quality Control (SQC) at PT XY Mempawah Regency)

Ahmad Ary Kusuma¹, Hikma Yanti^{1*}, Yeni Mariani¹, M Dirhamsyah¹, Fathul Yusro¹

¹Jurusan Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Tanjungpura,
Jalan Hadari Nawawi Pontianak, 78124, (0561)767673

*E-mail : hikmayanti@fahatan.untan.ac.id

ABSTRACT

PT XY Mempawah Regency is a wood forest product processing industry engaged in the sawmill industry whose secondary products are used as molding products in the form of incense sticks. The problem that often occurs in the incense stick production process is that it is expected to find defective incense stick products. This study aims to analyze the product quality control process and the causes of defects in the incense stick production process. The analytical method used was Statistical Quality Control (SQC) in form of check sheets, Pareto charts, control charts, flow charts and fishbone diagrams. The results of this study indicate that the quality control of incense stick products is still not controlled for four types of product defects that often occur: bent defects, inappropriate shape defects, hollow defects, and broken defects. The most dominant defects are bent defects, totaling 37,919 pieces, a percentage of 58.19% of the total defective products in May 2023. The results of field observations, interviews and analysis of cause and effect diagrams show that the factors that cause product defects are raw materials, machines, people, work environment, and how to work.

Keywords: *incense sticks, product defects, quality, quality control, SQC*

ABSTRAK

PT XY Kabupaten Mempawah merupakan industri pengolahan hasil hutan kayu yang bergerak pada bidang industri penggergajian (*sawmill*) yang produk lanjutannya dimanfaatkan sebagai produk moulding berupa stik dupa. Permasalahan yang sering terjadi pada proses produksi stik dupa yaitu masih sering ditemukan produk stik dupa yang mengalami kecacatan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis proses pengendalian kualitas produk serta penyebab kecacatan pada proses produksi stik dupa. Pada penelitian ini metode analisis yang digunakan yaitu *Statistical Quality Control (SQC)* berupa *check sheet*, *diagram pareto*, diagram kendali, diagram alir, dan *fishbone chart*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kualitas produk stik dupa masih belum terkendali. Ditemukan 4 jenis cacat produk yang sering terjadi seperti cacat bengkok, cacat bentuk tidak sesuai, cacat berlubang dan cacat patah. Cacat yang paling dominan terjadi yaitu cacat bengkok yang berjumlah 37.919 batang dengan presentase 58,19% dari total produk cacat yang diproduksi di bulan Mei 2023. Berdasarkan hasil observasi lapangan dan wawancara serta analisis *fishbone chart* menunjukkan bahwa unsur-unsur penyebab terjadinya produk stik dupa cacat yaitu bahan baku, mesin, manusia, lingkungan kerja, dan cara kerja.

Kata kunci: cacat produk, kualitas, pengendalian kualitas, stik dupa, SQC

PENDAHULUAN

Persaingan antar industri hasil hutan kayu semakin tinggi dan ketat dan didukung dengan faktor perkembangan sains dan teknologi yang berkembang dengan pesat. Namun, hal ini tidak selaras dengan tingkat ketersediaan bahan baku kayu. Saat ini, kebutuhan kayu bulat di

Indonesia tidak hanya tergantung dari hutan alam, tetapi juga dari hutan tanaman. Jumlah produksinya berfluktuasi dan tercatat sebanyak kurang lebih 1 juta m³ diproduksi oleh hutan alam dan 4 juta m³ berasal dari hutan produksi (Mutaqin et al. 2022). Menurut Adil et al. (2020), pesatnya perkembangan industri pengolahan kayu di Indonesia melampaui kemampuan



hutan dalam menyediakan bahan baku, sehingga para pelaku industri saling bersaing dalam memanfaatkan hasil hutan kayu. Salah satu cara agar dapat bertahan dalam bersaing yaitu dengan memberikan perhatian penuh atau mengendalikan mutu produk yang dihasilkan (Norawati dan Zulher 2019). Pengendalian mutu harus dilakukan untuk mempertahankan kualitas produk yang dihasilkan agar tetap memenuhi standar mutu yang telah ditentukan. Putri (2021) mengatakan bahwa pengendalian mutu digunakan untuk menjawab tantangan dunia perdagangan yang menuntut persaingan kualitas produk. Tujuan dari pengendalian mutu yaitu agar produk hasil produksi pada suatu perusahaan dapat memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan (Darsono 2013).

PT XY merupakan industri pengolahan hasil hutan kayu di Kalimantan Barat yang mengolah limbah kayu berupa simpiran yang dihasilkan oleh industry penggergajian. Limbah simpiran ini selanjutnya diolah menjadi stik dupa.

Stik dupa merupakan bahan setengah jadi yang biasanya terbuat dari batang bambu yang diolah secara manual atau terbuat dari kayu yang diolah menggunakan mesin. Wildi (2020) mengatakan dupa banyak dibutuhkan terutama bagi umat Hindu, Budha dan Tionghoa dalam melaksanakan ibadah keagamaan. Perusahaan ini mampu memproduksi sebanyak 30.000 batang dupa per hari, perusahaan sudah melakukan kegiatan pengawasan pada proses produksi stik dupa. Namun pada hasil akhir masih banyak ditemukan stik dupa yang mengalami cacat, sehingga pihak perusahaan harus melakukan pengendalian atau pengawasan mutu pada produk stik dupa. *Statistical Quality Control* (SQC) dapat digunakan untuk menemukan permasalahan dalam usaha mengendalikan mutu produk yang dihasilkan. Menurut Sari (2019), satu diantara cara yang mampu memberikan bantuan dalam mengontrol kualitas prosesnya manufaktur ialah dengan menggunakan SQC.

Metode SQC merupakan metode pengendalian mutu dengan berpedoman kepada data statistik yang telah dianalisis. Metode SQC dapat membantu menyelesaikan permasalahan dalam pengendalian mutu produk yang

dihasilkan. SQC dapat mengidentifikasi besaran cacat yang diperoleh dalam setiap produksi melalui metode statistic. Penggunaan SQC juga dapat mengidentifikasi penyebab terjadinya cacat dan kesimpulan yang diperoleh dari analisa statistic dapat memberikan rekomendasi perbaikan guna menyelesaikan permasalahan kualitas yang diharapkan dapat meningkatkan kualitas produk dan mampu bersaing di pasaran. (Hairiyah et al. 2019). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis cacat pada hasil produksi stik dupa dan menganalisis penerapan *Statistical Quality Control* (SQC) pada kegiatan pengendalian mutu serta memberikan rekomendasi tindakan dalam upaya pengendalian kualitas produk stik dupa yang mengalami cacat di PT CDT cabang Kabupaten Mempawah.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Lokasi

Penelitian ini dilaksanakan di PT XY yang berlokasi di Jalan Raya Wajok Hulu KM 7,3 No 89 Kecamatan Jongkat Kabupaten Mempawah, sedangkan pengujian kadar air dan berat jenis bahan baku stik dupa dilakukan di Laboratorium Teknologi Kayu, Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura Pontianak, dengan waktu penelitian dilaksanakan pada tanggal 2 Mei 2023 sampai 30 Mei 2023 pada periode produksi yang dijalankan oleh PT XY dan dilanjutkan dengan analisis data.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu perangkat komputer dengan software Microsoft Excel versi tahun 2016. Alat tulis untuk mencatat data yang diperoleh di lapangan. Handphone atau kamera digital Sony a6000 (24 MP) yang digunakan untuk dokumentasi dan alat perekam suara yang digunakan untuk merekam suara serta alat-alat untuk uji kadar air dan berat jenis yang terdiri dari moisture meter, oven, timbangan, desikator, jarum statif, gelas ukur dan hot plate. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kuesioner, sampel bahan baku stik dupa dan parafin.

Metode Pengambilan Data

Penelitian ini menggunakan metode survei. Data diperoleh dari proses wawancara, pengukuran dan pengamatan di lokasi penelitian. Responden yang diwawancarai dipilih dengan metode *snowball* yaitu pihak-pihak yang terkait dengan produksi stik dupa.

Pengambilan sampel kayu yang digunakan sebagai bahan baku stik dupa bertujuan untuk mengidentifikasi sifat fisik dari bahan baku kayu yang digunakan. Pengambilan sampel uji dilakukan sebanyak 6 kali ulangan per minggu mengikuti jam kerja atau waktu produksi stik dupa. Total pengambilan sampel dilakukan selama 4 minggu pengamatan. Sampel bahan baku kayu kemudian dipotong dengan ukuran contoh uji 2 cm x 2 cm x 2 cm. Pembuatan contoh uji dan pengujian mengacu pada British Standard No. 373 tahun 1957 (British Standard 1957).

Analisis Data

Tahap analisis data menggunakan 5 tools yang terdapat pada *Statistical Quality Control* dan juga dilakukan penentuan kadar air dan berat jenis dari bahan baku.

1. Lembar Pemeriksaan (*Check Sheet*)

Pengumpulan data produksi dilakukan dengan *check sheet*. *Check sheet* digunakan untuk mencatat jumlah produksi yang dihasilkan dan jumlah kerusakan produk yang terjadi, dibuat dalam suatu tabel yang sederhana (Supardi dan Dharmanto, 2020).

2. Diagram Pareto (*Pareto Chart*)

Diagram pareto adalah grafik balok yang menggambarkan perbandingan pada masing-masing jenis data terhadap keseluruhan data. Data juga dapat diurutkan berdasarkan kejadian tertinggi dan terendah (Nurdinia *et al.* (2021).

3. Diagram Kendali P (*P-chart*)

Peta kendali digunakan untuk membantu mendeteksi adanya penyimpangan yang dialami pada saat proses produksi masih dalam kategori wajar atau tidak wajar. Menurut Yunitasari dan Royanto (2020) adapun langkah-langkah dalam membuat peta kendali p sebagai berikut:

a. Menghitung proporsi kerusakan

$$p = \frac{np}{n}$$

Keterangan:

P = persentase kerusakan

Np = Jumlah gagal dalam subgrup

n = Jumlah yang diperiksa dalam subgrup

Subgrup = Hari ke-

b. Menghitung garis pusat atau *Central Line* (CL)

Garis pusat merupakan rata-rata kerusakan produk (\bar{p})

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n}$$

Keterangan:

CL = *Central Line*

$\sum np$ = Jumlah total yang rusak

$\sum n$ = Jumlah total yang diperiksa

c. Menghitung batas kendali atas atau *Upper Control Limit* (UCL)

$$UCL = \bar{p} + 3\left(\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}\right)$$

Keterangan:

UCL = *Upper Control Limit*

\bar{p} = Rata-rata kerusakan produk

n = Rata-rata jumlah produksi

3 merupakan angka standar deviasi normal untuk kepercayaan 99,7%

d. Menghitung batas kendali bawah atau *Lower Control Limit* (LCL)

$$LCL = \bar{p} - 3\left(\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}\right)$$

Keterangan:

LCL = *Lower Control Limit*

\bar{p} = Rata-rata kerusakan produk

n = Rata-rata jumlah produksi

3 merupakan angka standar deviasi normal untuk kepercayaan 99,7%

catatan: Jika $LCL < 0$ maka LCL dianggap $= 0$

4. Diagram Alir (*Flow Chart*)

Diagram alir adalah suatu gambaran tentang proses atau tahapan-tahapan pengolahan suatu produk. Menurut Sekarwangi (2023) diagram alir (*flowchart*) dapat digunakan dalam mendeskripsikan suatu sistem, mengenali permasalahan serta melaksanakan tindakan pengendalian.

5. Diagram Sebab Akibat (*Cause and Effect Diagram*)

Diagram sebab akibat sering disebut *fishbone diagram*. Melalui diagram sebab akibat maka akar-akar permasalahan akan lebih mudah untuk diketahui karena elemen dari

penyebab terjadinya cacat dapat tergambar dengan jelas (Vikri, 2018).

6. Penentuan Kadar Air dan Berat Jenis Bahan Baku

Penentuan kadar air dan berat jenis bahan baku stik dupa mengikuti British Standard No. 373 tahun 1957 (British Standard 1957). Hasil penentuan kadar air dan berat jenis pada bahan baku pembuatan stik dupa selanjutnya dianalisis dengan deskriptif kualitatif. Data yang diperoleh akan dibuat dalam bentuk grafik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk cacat (*defect*) adalah produk jadi yang tidak sesuai dengan standar mutu yang telah

Tabel 1. Jenis produk cacat pada produk stik dupa

No	Jenis cacat (<i>Types of defects</i>)	Gambar (<i>Figures</i>)	Keterangan (<i>Explanation</i>)
1	Cacat Bengkok (<i>crooked defect</i>)		Stik dupa yang berlekuk atau menyimpang dari garis lurus (<i>Incense sticks that are curved or deviate from a straight line</i>)
2	Cacat Bentuk Tidak Sesuai (<i>Inappropriate Shape</i>)		Stik dupa yang tidak bulat sempurna (<i>Incense sticks that are not perfectly round</i>)
3	Cacat Berlubang (<i>holes defect</i>)		Permukaan stik dupa yang berlubang (<i>The surface of the incense stick has holes</i>)
4	Cacat Patah (<i>broken defect</i>)		Stik dupa yang terbagi dua (<i>An incense stick cut in half</i>)

Sumber: Hasil observasi lapangan 2023

ditentukan perusahaan. Menurut Ratri *et al.* (2018) setiap proses produksi memiliki peluang menghasilkan produk yang tidak sesuai dengan standar mutu. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara terdapat 4 jenis cacat yang sering terjadi pada produk stik dupa. Berikut jenis-jenis cacat yang sering terjadi pada produk stik dupa (Tabel 1).

Lembar Pemeriksaan (*check sheet*)

Lembar pemeriksaan ini merupakan salah satu alat dalam SQC yang digunakan dalam tahapan awal SQC. Data *check sheet* yang telah diolah dapat memudahkan pengolahan data lebih lanjut. Isi dari tabel *check sheet* meliputi tanggal dilakukannya pemeriksaan, total cacat per hari, total produksi, dan data total cacat per jenis cacat (Tabel 2).

Tabel 2. Laporan produksi dan produk cacat stik dupa PT CPT Cabang Kabupaten Mempawah bulan Mei 2023

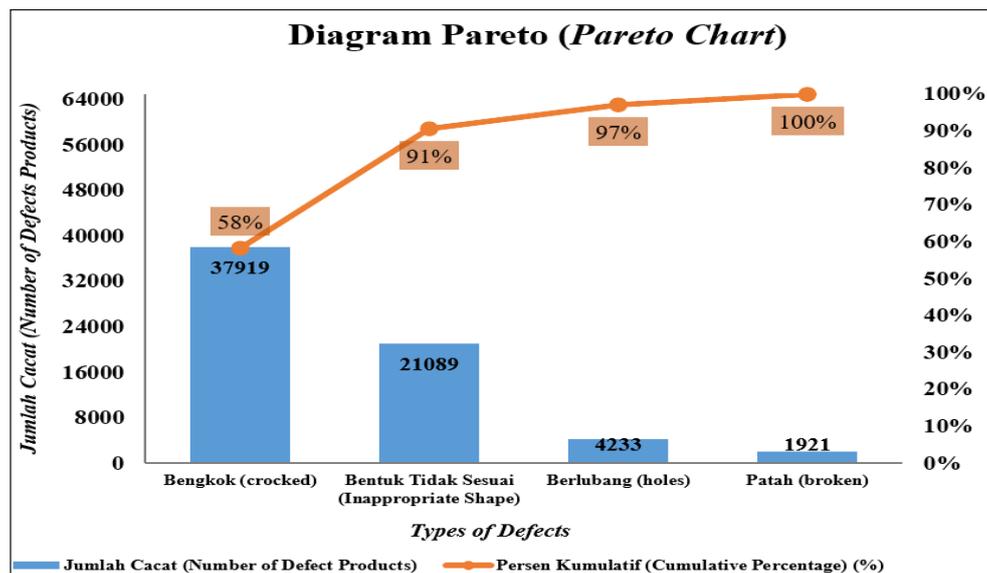
No	Tanggal Date	Jumlah Produksi (<i>Number of productions</i>) (Pcs)	Jenis Cacat			Jumlah Produk Cacat (<i>Number of Defect Products</i>) (Pcs)	
			Bentuk Tidak Sesuai (<i>Inappropriate Shape</i>) (Pcs)	Berlubang (<i>Hole</i>) (Pcs)	Bengkok (<i>Crooked</i>) (Pcs)		Patah (<i>Broken</i>) (Pcs)
1	02/05/2023	40.320	1682	286	4050	45	6063
2	03/05/2023	51.520	2303	220	4724	132	7379
3	04/05/2023	43.120	798	187	3689	34	4708
4	05/05/2023	43.680	1239	194	2750	122	4305
5	06/05/2023	26.320	635	126	1682	63	2506
6	08/05/2023	39.760	1032	312	1626	190	3160
7	09/05/2023	30.800	1089	246	1568	99	3002
8	10/05/2023	35.840	754	294	2326	60	3434
9	11/05/2023	30.800	638	178	1350	48	2214
10	12/05/2023	38.080	786	108	905	59	1858
11	13/05/2023	19.600	528	164	1000	85	1777
12	15/05/2023	16.800	378	314	1350	108	2150
13	16/05/2023	27.440	826	152	1209	80	2267
14	17/05/2023	25.200	436	124	921	89	1570
15	19/05/2023	17.920	822	131	1101	76	2130
16	20/05/2023	20.160	656	94	715	62	1527
17	22/05/2023	24.080	1006	174	1090	64	2334
18	23/05/2023	20.720	804	114	696	45	1659
19	24/05/2023	18.480	1097	161	985	115	2358
20	25/05/2023	22.960	828	177	944	107	2056
21	26/05/2023	22.960	390	95	674	44	1203
22	27/05/2023	17.920	528	129	514	60	1231
23	29/05/2023	28.000	1252	118	1250	84	2704
24	30/05/2023	24.640	582	135	800	50	1567
Jumlah		687.120	21.089	4.233	37.919	1.921	65.162

Sumber: Hasil olahan data 2023

Tabel 3. Data diagram pareto jenis cacat produk stik dupa

Jenis Cacat (Types of defects)	Jumlah Cacat (Number of defects)	Persentase (Percentage) (%)	Persen Kumulatif (Cumulative percentage) (%)
Bengkok (crooked)	37919	58,19%	58%
Bentuk Tidak Sesuai (Inappropriate Shape)	21089	32,36%	91%
Berlubang (holes)	4233	6,50%	97%
Patah (broken)	1921	2,95%	100%
Total	65162	100%	

Sumber: Hasil olahan data 2023



Gambar 1. Diagram pareto jenis cacat produk stik dupa

Berdasarkan data check sheet dapat dilihat total produksi stik dupa pada bulan Mei 2023 yaitu sebanyak 687.120 batang dengan total jumlah stik dupa yang mengalami cacat yaitu 65.162 batang. Total cacat keseluruhan terdiri dari 4 jenis cacat yaitu cacat bentuk tidak sesuai dengan jumlah 21.089 batang, cacat berlubang dengan jumlah 4.233 batang, cacat bengkok dengan jumlah 37.919 batang dan cacat patah dengan jumlah 1.921 batang.

Diagram Pareto (Pareto Chart)

Langkah kedua yang dilakukan pada tahap analisis data adalah membuat diagram pareto (*pareto chart*). Melalui diagram pareto, cacat yang paling utama atau sering ditemukan pada produksi stik dupa dapat diidentifikasi. Pada diagram pareto jenis cacat yang terjadi dikelompokkan dan

ditentukan jumlahnya, ditentukan persentasenya dari total jumlah produk cacat. Jenis cacat tersebut kemudian diurutkan dari jenis cacat yang paling sering dijumpai sampai dengan yang paling sedikit ditemukan (Tabel 3). Data yang diperoleh selanjutnya dibuat diagram yang menunjukkan komparasi jumlah setiap jenis cacat yang ditemukan pada produksi stik dupa dengan persentase kumulatifnya (Gambar 1).

Berdasarkan hasil pembuatan diagram pareto di atas maka dapat diketahui bahwa jenis cacat yang terjadi pada produksi stik dupa selama 24 hari didominasi oleh 4 jenis cacat dengan jumlah tertinggi yaitu jenis cacat bengkok dengan jumlah 37.919 batang dengan persentase sebesar 58,19%, untuk jumlah jenis cacat terbesar kedua yaitu jenis cacat bentuk tidak sesuai yang berjumlah 21.089 batang dengan persentase sebesar 32,36%,

jumlah jenis cacat urutan ketiga yaitu cacat berlubang yang berjumlah 4.233 pcs dengan persentase sebesar 6,50% dan persentase urutan terakhir atau persentase terkecil yaitu cacat patah dengan jumlah 1.921 pcs dengan persentase sebesar 2,95%.

Berdasarkan nilai persentase kumulatif dari hasil diagram pareto, dapat dilihat cacat bengkok dan cacat bentuk tidak sesuai merupakan 2 jenis cacat yang memiliki total 91% dari seluruh total cacat. Nilai persentase kumulatif kedua jenis cacat ini artinya sudah melebihi setengah dari total jumlah cacat.

Diagram Kendali P (P-Chart)

Tahapan selanjutnya adalah membuat diagram kendali atau peta kendali. Diagram kendali dibuat dengan tujuan untuk menentukan apakah upaya pengendalian kualitas yang dilakukan oleh PT XY sudah terkendali atau belum (Tabel 4).

Menurut Prasetyo (2022) berdasarkan data di atas dapat diartikan sebagai berikut:

1. Jika $P < LCL$, artinya adalah kondisi dimana titik sampel pengamatan berada di luar garis bawah daerah diterima (LCL) yang bermakna bahwa kapasitas proses rendah sehingga perlu dilakukan perbaikan.
2. Jika $LCL < P < UCL$, artinya adalah semua titik sampel pengamatan berada di dalam daerah diterima artinya sampel berperilaku normal.
3. Jika $P > UCL$, artinya adalah titik sampel pengamatan berada di luar garis atas daerah diterima (UCL) atau dapat dikatakan kapabilitas proses rendah sehingga perlu dilakukan perbaikan.

Hasil penentuan diatas selanjutnya digambarkan dalam diagram kendali P (Gambar 2).

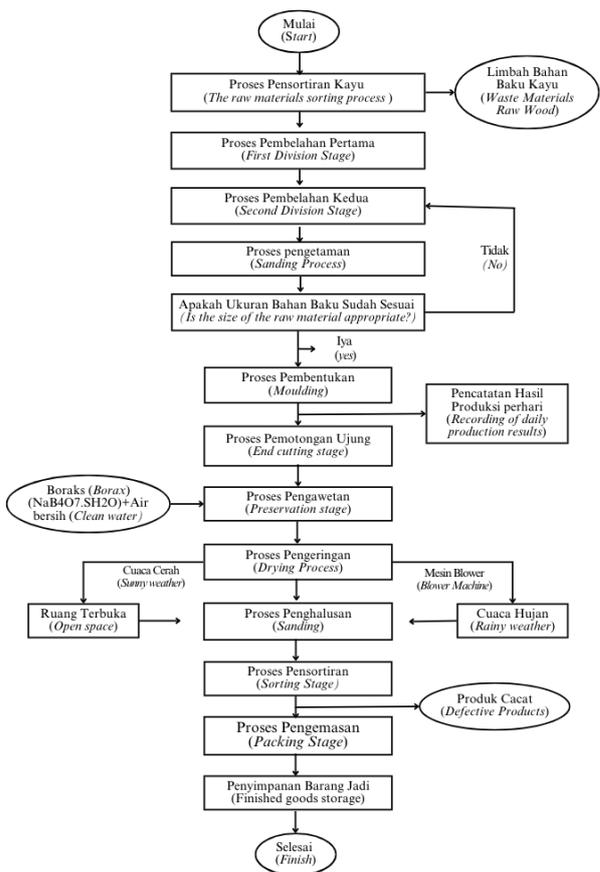
Berdasarkan hasil analisis pengolahan data diagram kendali pada Gambar 2, menunjukkan bahwa dari 24 hari data kegiatan produksi stik dupa terdapat 16 data yang keluar pada batas kendali yaitu pada data hari ke 1, 2, 3, 6, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 21, 22 dan 24, sedangkan 8 hari data kegiatan produksi berada di dalam batas kendali yaitu pada data hari ke 4, 5, 7, 8, 11, 17, 20, dan 23.

Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara diduga tingginya proporsi cacat produk stik dupa pada produksi hari ke 1, 2, 12, 15, dan 19 ini umumnya disebabkan oleh faktor bahan baku yang digunakan perusahaan.

Jumlah total produksi yang melewati batas UCL dan LCL lebih banyak dibandingkan dengan data produk yang tidak melewati batas, maka dapat dikatakan bahwa pengendalian kualitas produksi stik dupa selama bulan Mei 2023 masih masih terdapat penyimpangan.

Diagram Alir (Flow Chart)

Penggunaan *Flow chart* dapat mendeskripsikan alur proses pembuatan stik dupa. *Flow chart* dapat menggambarkan produksi stik dupa secara bertahap dengan tujuan menyederhanakan proses analisis cacat pada produk stik dupa serta dapat membantu mengidentifikasi dan menganalisis unsur-unsur penyebab terjadinya cacat pada semua tahapan produksi stik dupa (Gambar 3).

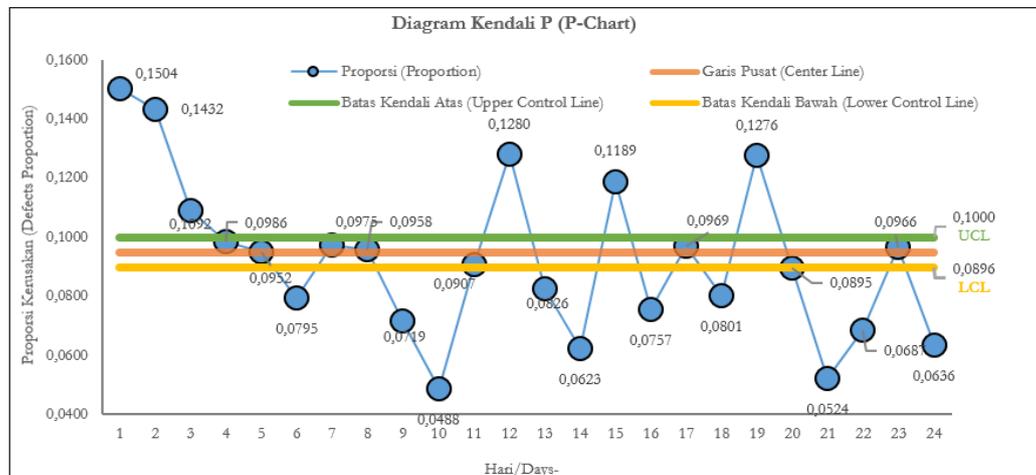


Gambar 3. Diagram alir proses produksi stik dupa

Tabel 4. Data hasil perhitungan diagram kendali P produksi stik dupa

No	Tanggal Date	Jumlah Produksi (Number of Productions) (Pcs)	Jumlah Cacat (Number of defects) (Pcs)	Proporsi (Proportion)	Garis pusat (Center Line)	Batas Kendali Atas (Upper Control Line)	Batas Kendali Bawah (Lower Control Line)
1	02/05/2023	40.320	6063	0,1504	0,0948	0,1000	0,0896
2	03/05/2023	51.520	7379	0,1432	0,0948	0,1000	0,0896
3	04/05/2023	43.120	4708	0,1092	0,0948	0,1000	0,0896
4	05/05/2023	43.680	4305	0,0986	0,0948	0,1000	0,0896
5	06/05/2023	26.320	2506	0,0952	0,0948	0,1000	0,0896
6	08/05/2023	39.760	3160	0,0795	0,0948	0,1000	0,0896
7	09/05/2023	30.800	3002	0,0975	0,0948	0,1000	0,0896
8	10/05/2023	35.840	3434	0,0958	0,0948	0,1000	0,0896
9	11/05/2023	30.800	2214	0,0719	0,0948	0,1000	0,0896
10	12/05/2023	38.080	1858	0,0488	0,0948	0,1000	0,0896
11	13/05/2023	19.600	1777	0,0907	0,0948	0,1000	0,0896
12	15/05/2023	16.800	2150	0,1280	0,0948	0,1000	0,0896
13	16/05/2023	27.440	2267	0,0826	0,0948	0,1000	0,0896
14	17/05/2023	25.200	1570	0,0623	0,0948	0,1000	0,0896
15	19/05/2023	17.920	2130	0,1189	0,0948	0,1000	0,0896
16	20/05/2023	20.160	1527	0,0757	0,0948	0,1000	0,0896
17	22/05/2023	24.080	2334	0,0969	0,0948	0,1000	0,0896
18	23/05/2023	20.720	1659	0,0801	0,0948	0,1000	0,0896
19	24/05/2023	18.480	2358	0,1276	0,0948	0,1000	0,0896
20	25/05/2023	22.960	2056	0,0895	0,0948	0,1000	0,0896
21	26/05/2023	22.960	1203	0,0524	0,0948	0,1000	0,0896
22	27/05/2023	17.920	1231	0,0687	0,0948	0,1000	0,0896
23	29/05/2023	28.000	2704	0,0966	0,0948	0,1000	0,0896
24	30/05/2023	24.640	1567	0,0636	0,0948	0,1000	0,0896
Jumlah		687.120	65.162				

Sumber: Hasil olahan data 2023



Gambar 2. Diagram kendali P jumlah cacat produk stik dupa

Remarks: UCL = Upper Control Line; LCL= Lower Control Line

Proses pembuatan stik dupa diawali dengan proses penyortiran bahan baku, dilanjutkan proses pembelahan pertama yang berfokus pada tebal dan lebar bahan baku, dan diikuti proses pembelahan kedua yang berfokus pada panjang bahan baku, selanjutnya dilakukan proses pengetaman, setelah itu dilakukan proses *moulding*, bahan baku yang ukurannya belum sesuai akan dikembalikan pada proses pembelahan kedua dan pengetaman, setelah proses *moulding* dilakukan pencatatan hasil produksi stik dupa per hari dan dilanjutkan dengan proses pemotongan ujung kemudian proses pengawetan setelah itu dilanjutkan dengan proses pengeringan, yang dilakukan pada ruangan terbuka dan dengan mesin *boiler*, selanjutnya proses *sanding* setelah itu stik dupa disortir dan kemudian dikemas serta disimpan di tempat produk jadi yang siap akan dikirim ke perusahaan pusat.

Diagram Sebab Akibat (*Cause and Effect Diagram*)

Diagram

Langkah selanjutnya dalam rangka mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya cacat untuk setiap tahapan produksi stik dupa adalah penyusunan diagram sebab akibat (*fishbone chart*). Setiap jenis cacat yang ditemukan selanjutnya ditentukan faktor penyebabnya secara terperinci. Berdasarkan hasil identifikasi tersebut akan dapat disusun rekomendasi usulan tindakan perbaikan.

1. Cacat Bengkok

Cacat bengkok yang ditemukan pada stik dupa dipengaruhi oleh faktor manusia, material, lingkungan dan metode (Gambar 4). Faktor material terjadi karena bahan baku memiliki kadar air belum cukup kering akan menyebabkan stik dupa mudah menyusut dan akan berpotensi mengalami bengkok. Bahan baku limbah kayu tidak jarang merupakan kayu gubal. Diduga faktor material yaitu bahan baku yang belum kering ini menjadi penyebab utama dari terjadinya cacat bengkok. Dari aspek faktor manusia dan faktor metode saling berkaitan dimana pengecekan tingkat kekeringan di perusahaan masih menggunakan cara manual. Faktor lingkungan tempat penyimpanan penyuplai bahan baku

adalah di lapangan terbuka, sehingga bahan baku akan mudah terkena hujan.

2. Cacat Bentuk Tidak Sesuai

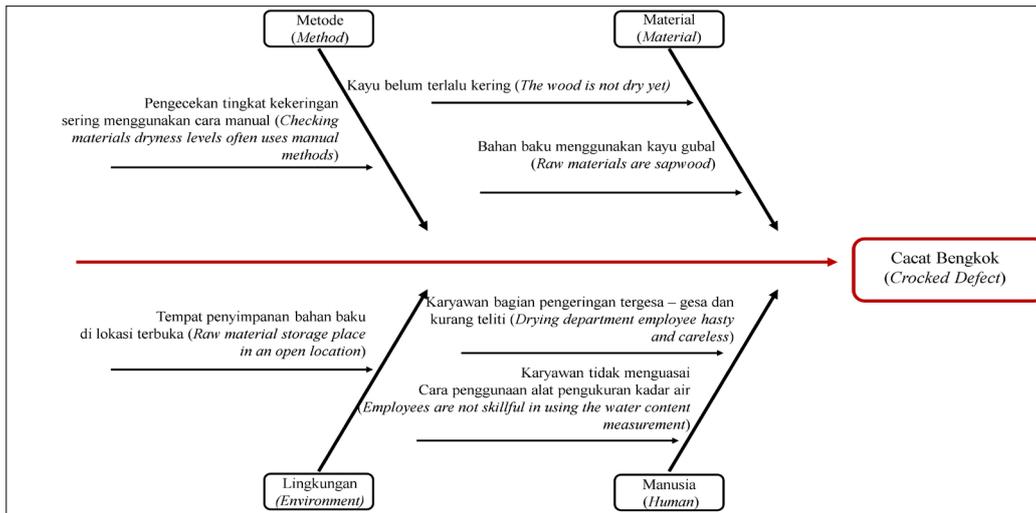
Cacat bentuk tidak sesuai dipengaruhi oleh faktor manusia, mesin, metode dan material (Gambar 5). Keempat faktor dapat secara resultan maupun secara tunggal dapat menyebabkan terjadinya cacat yang berupa bentuk tidak sesuai. Faktor mesin terjadi akibat mata pisau dari mesin moulder telah tumpul. Selain itu pemasangan posisi kedua mata pisau pada mesin moulder yang tidak sejajar juga akan menyebabkan bentuk bulat pada stik dupa tidak sejajar atau tidak sesuai. Faktor metode terjadi karena tidak sejajar saat memasukkan kayu ke dalam mesin moulder. Faktor manusia kurang memperhatikan stik dupa yang dihasilkan mesin moulder serta menggunakan bahan baku yang ukurannya tidak sesuai.

3. Cacat Berlubang

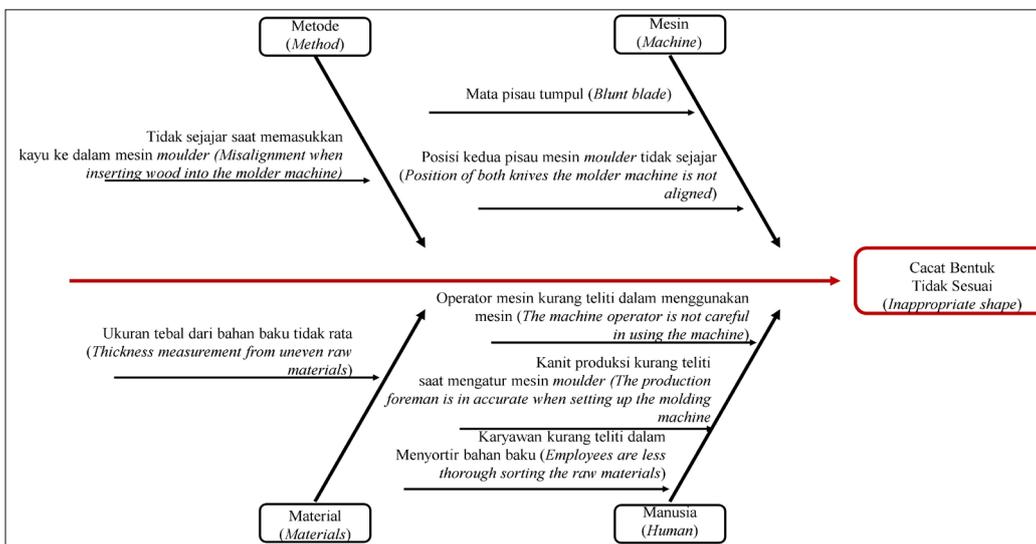
Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan stik mengalami cacat berlubang (Gambar 6). Faktor lingkungan tempat penyimpanan bahan baku di lokasi terbuka menyebabkan kayu terkena hujan dan sinar matahari secara langsung, dan membuat kayu mudah terserang organisme perusak kayu. Hal ini lah yang akan mempengaruhi faktor material atau bahan baku yaitu kadar air dari bahan baku tersebut. Faktor manusia adalah karyawan perusahaan juga kurang teliti dalam menyortir bahan baku yang akan digunakan pada proses produksi stik dupa. Diduga faktor material yaitu kondisi bahan baku yang basah menjadi faktor utama terjadinya cacat berlubang. Hal ini dikarenakan ketika bahan baku yang basah memiliki resiko tinggi untuk diserang oleh organisme perusak kayu yang dampak serangannya menyebabkan lubang pada bahan baku.

4. Cacat Patah

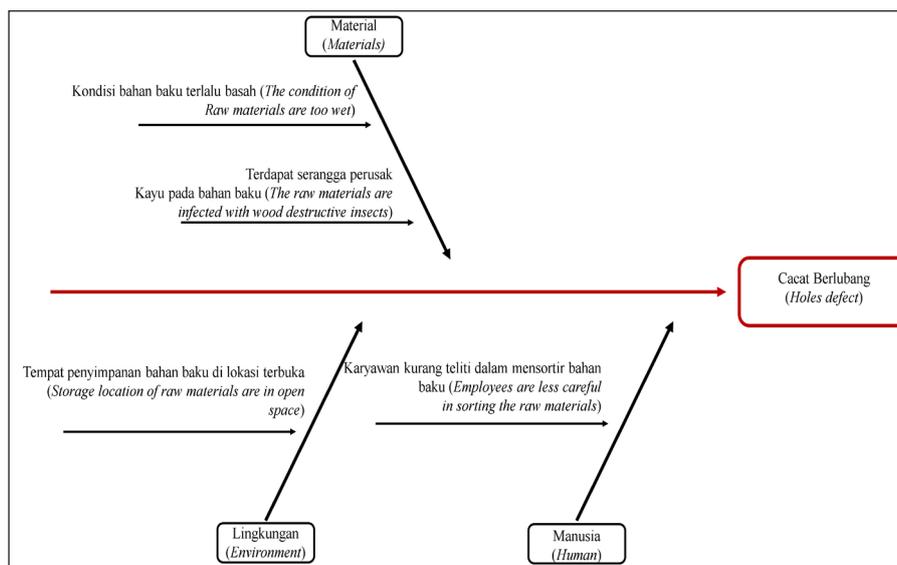
Terdapat beberapa faktor penyebab terjadinya cacat patah pada produk stik dupa (Gambar 7). Faktor bahan baku yang memiliki mata kayu dan memiliki lubang yang besar akibat serangga perusak kayu. Faktor lingkungan tempat penyimpanan bahan baku membuat organisme perusak kayu berkembang dengan cepat,



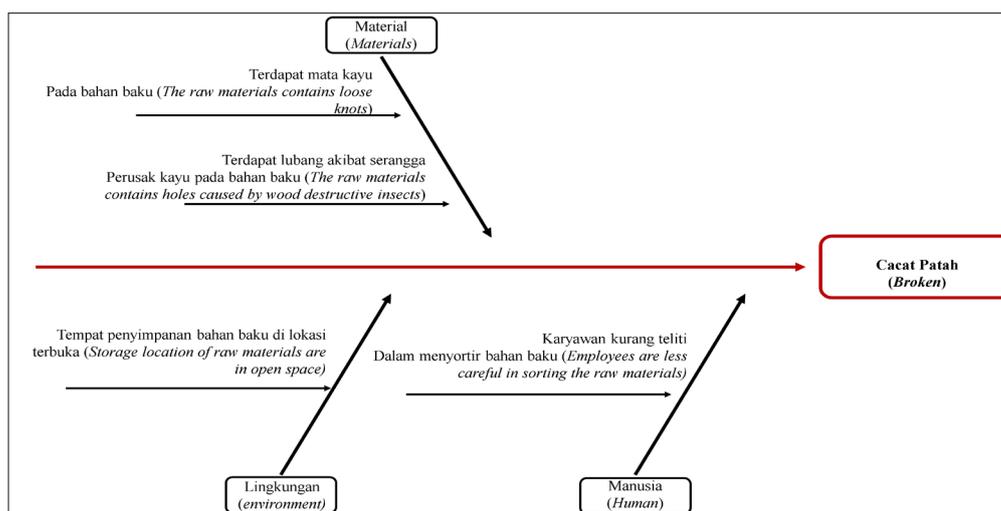
Gambar 4. Diagram sebab akibat cacat bengkok



Gambar 5. Diagram sebab akibat cacat bentuk tidak sesuai



Gambar 6. Diagram sebab akibat cacat berlubang



Gambar 7. Diagram sebab akibat cacat patah

sehingga membuat bahan baku kayu menjadi lapuk, berlubang dan kemudian patah. Faktor tingkat ketelitian karyawan dalam menyortir bahan baku juga berpengaruh terhadap produk yang mengalami cacat patah. Faktor manusia ini diduga merupakan penyebab utama terjadinya cacat patah yang ditemukan pada stik dupa.

Uji Kadar Air dan Berat Jenis Bahan Baku

Pada penelitian ini dilakukan pengujian sifat fisik bahan baku stik dupa, yaitu kadar air dan berat jenis. Pengujian kadar air dilakukan dengan 2 metode, yang pertama yaitu uji kadar air dengan menggunakan alat *moisture meter* dan uji kadar air dengan uji laboratorium.

1. Uji Kadar Air Dengan *Moisture Meter*

Uji kadar air menggunakan *moisture meter* dilakukan langsung dilapangan hal ini bertujuan untuk melihat perubahan kadar air pada siap alur proses pembuatan stik dupa. Penentuan sampel dilakukan secara acak dengan mengambil 10 sampel pada produk stik dupa. Uji kadar air dengan *moisture meter* dilakukan pada kedua ujung dan bagian tengah produk stik dupa. Hasil dari uji kadar air pada menggunakan *moisture meter* dapat dilihat pada Tabel 5.

Bahan baku yang digunakan memiliki rata-rata kadar air yaitu 40%, pada saat proses bahan baku masuk, bahan baku memiliki tebal atau dimensi yang tidak rata, sehingga

bagian kedua ujung dan tengah memiliki kadar air yang berbeda, yaitu rata-rata 37%. Kadar air berubah secara signifikan atau secara cepat pada saat proses pengeringan Kadar air yang awalnya 40% menjadi 18% yang merupakan kondisi kayu dalam keadaan kering udara.

Menurut Thybring dan Fredriksson (2022) kayu merupakan material yang rawan untuk diserang oleh factor perusak kayu terutama jika berada dalam kondisi kadar air kayu diatas 40% sampai 25%. Kayu juga akan mengalami menyusutan dimensi ketika dikeringkan dari kondisi kadar air 25% ke 10-18% atau ketika berada pada kondisi titik jenuh serat menuju kondisi kering udara. Oleh karena itu perlakuan yang diberikan harus lebih hati-hati untuk menghindari kerusakan pada kayu.

2. Uji Kadar Air dengan Uji Laboratorium

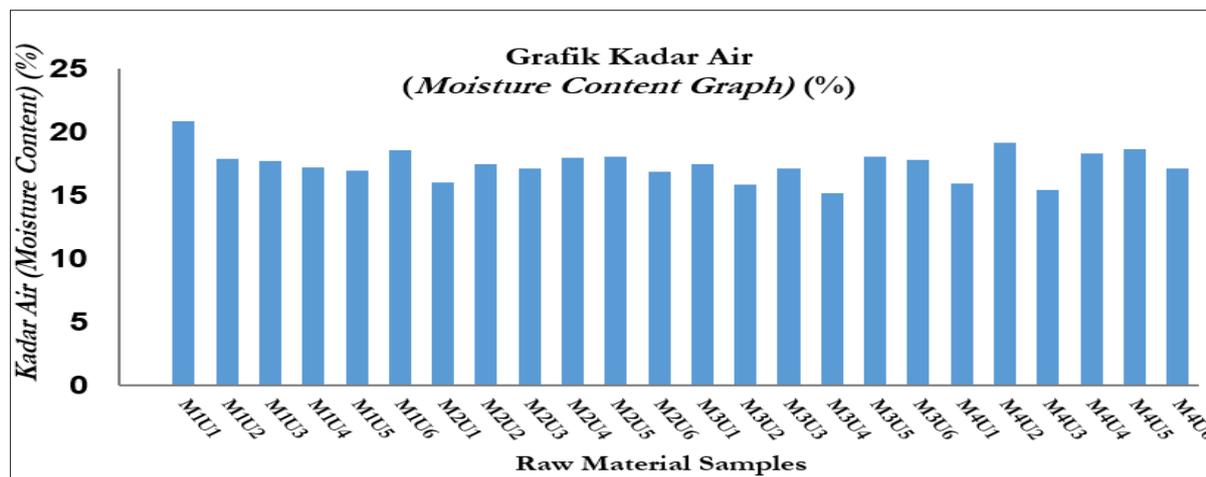
Uji kadar air dengan skala laboratorium dilakukan untuk melihat kadar air dari bahan baku dalam kondisi kering tanur. Hasil uji kadar air di laboratorium dapat dilihat pada Gambar 8.

Berdasarkan hasil uji kadar air pada bahan baku pembuatan stik dupa rata-rata kadar air bahan baku yang didapat adalah 17%. Nilai kadar air ini masih tergolong dalam kadar air kering udara (10-18%) (Widiati *et al.* 2022). Fu *et al.* (2023) mengemukakan bahwa kadar air akan mempengaruhi sifat fisik dan

Tabel 5. Rata-rata kadar air pada setiap proses pembuatan stik dupa

No	Tahapan Produksi (Production stages)	Rata-Rata KA (The Average of Moisture Content) (%)
1	Proses penyortiran bahan baku (bahan baku tiba) (The raw materials sorting process (raw materials arrived))	37%
2	Proses Pembelahan Pertama (The first division stage)	40%
3	Proses Pembelahan Kedua (The second division stage)	40%
4	Proses Pengetaman (The sanding stage)	39%
5	Proses Pembentukan (moulding) (The moulding stage)	39%
6	Proses Pemotongan Ujung (The end cutting stage)	39%
7	Proses Pengawetan (The preservation stage)	40%
8	Proses Pengeringan (The drying stage)	19%
9	Proses Penghalusan (The refining stage)	18%
10	Proses penyortiran dan pengemasan (The sorting and packaging stage)	18%

Sumber : Data observasi lapangan 2023



Gambar 8. Hasil uji kadar air bahan baku pembuatan stik dupa

Remarks: M= Weeks; U= Day

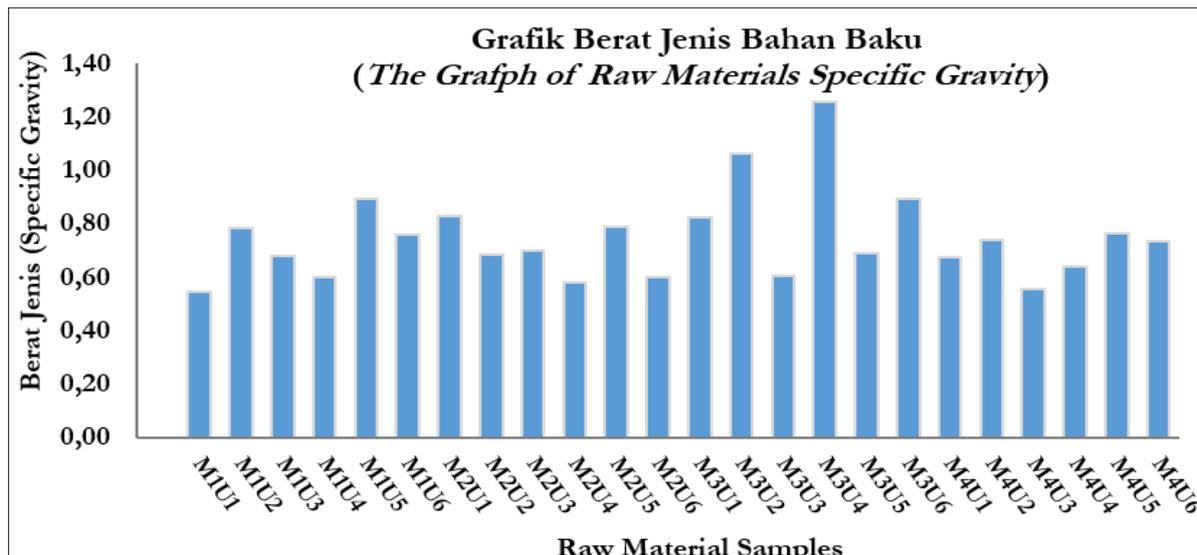
mekanis. Kadar air juga akan mempengaruhi ketahanan kayu serta stabilitas dimensi kayu.

3. Berat Jenis Bahan Baku

Kadar air sangat erat kaitannya dengan berat jenis. Menurut Bahanawan (2020) kayu mempunyai sifat higroskopis, sifat higroskopis kayu adalah kemampuan kayu tersebut dalam menyerap dan melepaskan air. Kondisi ini berkorelasi dengan beberapa faktor, diantaranya adalah nilai berat jenis kayu tersebut dan kondisi lingkungan sekitar tempat kayu tersebut berasal. Berikut

merupakan hasil berat jenis dari bahan baku yang digunakan pada pembuatan stik dupa (Gambar 9).

Berdasarkan hasil uji berat jenis bahan baku yang dilakukan rata-rata berat jenis yaitu 0,76. Hal ini menandakan bahwa kayu memiliki kelas awet II. Kayu yang memiliki berat jenis tinggi memiliki tingkat keawetan yang tinggi pula, hal ini didukung oleh struktur anatomi dan kandungan komponen kimia penyusunnya, terutama kandungan ekstraktif. Ekstraktif bertanggung jawab



Gambar 9. Hasil uji berat jenis bahan baku pembuatan stik dupa

Remarks: M= Weeks; U= Day

dalam keawetan alami kayu dalam menahan serangan faktor perusak kayu (Listyanto *et al.* 2021).

Menurut Dipodiningrat dan Istoto (2014) kayu yang digunakan sebagai bahan baku produk moulding mempunyai kekuatan dan kekerasan menengah ke atas (kelas kuat II-III). Hal ini menandakan bahwa kayu yang digunakan perusahaan sudah tepat namun perlakuan yang dilakukan terhadap bahan baku dengan membiarkan tersimpan di tempat terbuka mempengaruhi kualitas dari bahan baku yang akan digunakan.

Rekomendasi Perbaikan

Berdasarkan analisis *fishbone chart* yang telah disajikan, terlihat bahwa unsur-unsur yang menyebabkan terjadinya cacat pada produk stik dupa yaitu disebabkan oleh unsur material atau bahan baku, manusia, mesin, metode dan lingkungan. Berikut rekomendasi tindakan perbaikan yang dapat diusahakan oleh PT. XY guna mengurangi terjadinya cacat sehingga dapat meningkatkan kualitas produk stik dupa yang dihasilkan.

Faktor Material atau Bahan baku

1. Perusahaan dapat melakukan kerja sama kepada IUPHHK HTI terkait pemasokan

bahan baku kayu, sehingga dapat memperoleh bahan baku dengan jenis yang seragam.

2. Perlu adanya SOP mengenai pengecekan bahan baku yang akan digunakan perusahaan tidak hanya mengenai jumlah yang akan digunakan perusahaan, tetapi juga terhadap kondisi fisik dari bahan baku tersebut.
3. Perusahaan perlu memberikan perlakuan pengeringan pada bahan baku sebelum di proses untuk menghindari terjadinya cacat bengkok.

Faktor Manusia

1. Meningkatkan pengawasan yang dilakukan oleh kepala unit produksi terhadap karyawan dalam proses produksi.
2. Meningkatkan kemampuan karyawan dalam proses menyortir bahan baku guna menghindari cacat bengkok, patah, berlubang dan tidak sesuai bentuk
3. Menjaga hubungan antara masing-masing karyawan guna memudahkan berkoordinasi pada saat proses produksi berlangsung.
4. Memberikan pelatihan penggunaan alat secara berkala terhadap seluruh karyawan.
5. Perlu adanya SOP terhadap peninjauan atau pengawasan terhadap kinerja dari karyawan.

Faktor Mesin atau Alat

1. Memastikan semua mesin dan peralatan yang akan digunakan pada setiap alur proses produksi sudah diatur sesuai dengan SOP yang telah ditentukan perusahaan.
2. Perusahaan perlu mengoptimalkan pengecekan kadar air dengan alat yang sesuai (*moisture meter*) guna menghindari penggunaan bahan baku dalam kondisi basah.
3. Perusahaan perlu memastikan karyawan untuk secara rutin memeriksa pisau pada mesin moulder dengan teliti sebelum siap digunakan.
4. Perusahaan perlu secara rutin dan terjadwal mengganti pisau pada mesin moulder untuk menghindari terjadinya cacat.

Faktor Lingkungan

1. Perusahaan perlu menyiapkan tempat penyimpanan bahan baku yang ternaungi untuk menghindari terjadinya kerusakan bahan baku karena serangga perusak kayu yang dapat menyebabkan terjadinya cacat lubang dan patah.
2. Perusahaan perlu meningkatkan kebersihan dari lingkungan tempat proses produksi harus selalu dijaga oleh karyawan, sehingga karyawan lebih nyaman untuk melakukan proses produksi.

Faktor Metode atau Cara Kerja

1. Perusahaan perlu meningkatkan ketelitian karyawan dalam memasukkan bahan baku kedalam mesin moulder dalam posisi yang sejajar untuk menghindari terjadinya cacat bentuk yang tidak sesuai.
2. Perusahaan perlu meningkatkan ketelitian karyawan dalam proses pengetaman agar diperoleh ukuran ketebalan yang sesuai.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Ditemukan beberapa jenis cacat pada stik dupa yang dihasilkan dari kegiatan produksi, PT XY

yaitu cacat bengkok, bentuk yang tidak sesuai, berlubang dan patah. Jenis cacat yang paling tinggi yaitu cacat bengkok dengan jumlah 37.919 pcs dan persentase sebesar 58,19%, cacat terbesar kedua yaitu jenis cacat bentuk tidak sesuai yang berjumlah 21.089 pcs dengan persentase 32,36%, jumlah jenis cacat urutan ketiga yaitu cacat berlubang yang berjumlah 4.233 pcs dengan persentase 6,50% dan yang terkecil yaitu cacat patah dengan jumlah 1.921 pcs dengan persentase sebesar 2,95%.

Upaya pengendalian kualitas terhadap produk stik dupa yang dilakukan oleh Perusahaan masih belum optimal. Penggunaan *P-chart* sebagai bagian dari SQC dapat membuktikannya yaitu dengan adanya jumlah cacat yang dihasilkan melewati batas kendali atas (UCL) dan batas kendali bawah (LCL) yaitu pada titik 1, 2, 3, 6, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 21, 22 dan 24. sedangkan 8 hari data kegiatan produksi berada di dalam batas kendali yaitu pada data hari ke 4, 5, 7, 8, 11, 17, 20, dan 23.

Penggunaan diagram *fish bone* dapat mengidentifikasi unsur-unsur penyebab terjadinya cacat pada stik dupa. Faktor yang menyebabkan terjadinya cacat pada produk stik dupa yaitu terdiri dari faktor material atau bahan baku yang digunakan, manusia atau karyawan produksi, mesin yang digunakan pada proses produksi, metode atau cara kerja, dan lingkungan perusahaan. Cacat yang ditemukan tersebut dapat disebabkan dari resultan semua faktor-faktor penyebab maupun dari faktor tunggal dari penyebab terjadinya cacat pada stik dupa.

DAFTAR PUSTAKA

- Adil, M.H.E.A., Sari, N.M., Rahmadi, A. 2020. Analisis Persediaan Bahan Baku Kayu Sengon Laut (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen) untuk Menunjang Kelancaran Produksi Plywood di PT Surya Satya Timur Corporation Banjarmasin. *Jurnal Sylva Scientiae*. 03(2):307-317.
- Bahanawan, A., Teguh, D., Wahyu, D. 2020. Hubungan Sifat Berat Jenis Dengan Sifat Higroskopis Melalui Pendekatan Nilai Rerata Kehilangan Air. *Jurnal Riset Industri Hutan*. 12(1): 1-8.

- British Standard. 1957. *Methods of Testing Small Clear Specimens of Timber*. London (UK): Serial BS 373. British Standard Institution.
- Dipodiningrat, S., Istoto, B.E.Y. 2014. *Manajemen Industri Hasil Hutan*. Yogyakarta (ID): Pustaka Pelajar.
- Fu, Z, Chen, J, Zhang, Y, Xie, F, Lu. 2023. Review on Wood Deformation and Cracking During Moisture Loss. *Polymers*. 2023. 15, 3295: 1-14.
- Hairiyah, N., Amalia, R.R., Luliyanti, E. 2019. *Statistical Quality Control (SQC) pada Produksi Roti di Aremania Bakery*. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*. 8(1):41-48.
- Listyanto, T, Poedyastanto, E.P.F, Abqorlah, S.M, Lukmandaru, G. 2021. Specific Gravity, Extractive Content, and Natural Durability of Balsa (*Ochroma pyramidale*) Wood at 3 and 4 years old. *IOP Conf. Ser: Earth Environ. Sci*. 89012013. 1-6.
- Norawati, S., Zulher. 2019. Analisis Pengendalian Mutu Produk Roti Manis Dengan Metode *Statistical Process Control (SPC)* Pada Kampar Bakery Bangkinang. *Menara Ekonomi*. 5(2):103-110.
- Mutaqin, D.J., Nurhayani, F.O., Rahayu, N.H. 2022. Performa Industri Hutan Kayu dan Strategi Pemulihan Pascapandemi Covid-19. *Bappenas Working Papers*. V(1): 48-62.
- Novitasari, D.A. 2015. Analisis Kapabilitas Proses Untuk Pengendalian Kualitas Produk Pembatas Buku Industri Rumahan. *Jurnal EKBIS*. 14(2):722-727.
- Nurdinia, A., Salmia, S.T.L.A, Kiswandono. 2021. Pengendalian Kualitas Kerajinan Kayu Dengan *Statistical Quality Control (SQC)* Pada UD. Dua Putra Putri. *Jurnal Valtech*. 4(1):7-12.
- Putri, M.A., Chameloza, C., Anggriani, R. 2021. Analisis Pengendalian Kualitas Produk Pengalengan Ikan Dengan Metode *Statistical Quality Control* (Studi Kasus: Pada CV. Pasific Harvest). *Food Technology and Halal Science Journal*. 4(2):109-123.
- Ratri, E.M., Bambang, G.E., Singgih, M. 2018. Peningkatan Kualitas Produk Roti Manis pada PT Indoroti Prima Cemerlang Jember Berdasarkan Metode *Statistical Process Control (SPC)* dan *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*. *Jurnal Ekonomi Bisnis dan Akuntansi*. 5(1):200-207.
- Sari, I.G.A.A.H., Sudiarta, G.M. 2019. Pengendalian Kualitas Proses Produksi Kopi Arabika Pada Ud. Cipta Lestari Di Desa Pujungan. *E-Jurnal Manajemen*. 8(4):2495-2523.
- Sekarwangi, R., Pramestari, D. 2023. Analisis Pengendalian Kualitas dengan Metode *Statistical Quality Control* di PT. Sunstar Engineering Indonesia. *Jurnal IKRAITH-TEKNOLOGI*. 7(1):11-19.
- Supardi, Dharmanto, A. 2020. Analisis *Statistical Quality Control* Pada Pengendalian Kualitas Produk Kuliner. *Jurnal Ilmiah Manajemen Fakultas Ekonomi*. 6(2):199-210.
- Thybring, E.E., Fredriksson, M. 2021. Wood Modification as a Tools to Understand Moisture in Wood. *Forest*. 12. 372: 1-18.
- Widiati, K.Y., Dayadi, I., Karyati, Karmini. 2022. Korelasi Antara Kerapatan Kering Tanur Dengan Nilai Penyusutan dan Sifat Mekanik Kayu Bayur (*Pterospermum javanicum*) dan Pangsor (*Ficus callosa* Wild). *Jurnal Agrifor*. 21(2): 257-264.
- Yunitasari, E.W., Royanto, P. 2020. Peta Kendali Atribut Untuk Mengidentifikasi Kecacatan Produk Furniture di PT. ISI. *Jurnal Teknologi Technoscientia*. 12(2): 175-183.

