



Tersedia secara online di <http://ojs.unik-kediri.ac.id/index.php/jatiunik/index>

JATI UNIK

Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri



Pengendalian Kualitas Produk Songkok untuk Meminimalkan Cacat Produksi Menggunakan Metode *Seven Tools*

Moh. Ririn Rosyidi^{*1}, Nailul Izzah², Anik Rufaidah³
mohammadrosyidi@gmail.com^{*1}, nailul322@gmail.com², anikrufaidah@gmail.com³
^{1,2,3} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Qomaruddin

Informasi Artikel

Riwayat Artikel :

Received : 30 – Januari – 2023

Revised : 30 – Mei – 2023

Accepted : 27 – September – 2023

Kata kunci :

*Production defect, Quality control
Seven tools, Songkok product*

Untuk melakukan sitasi pada penelitian ini dengan format :
Rosyidi, Moh. Ririn, Nailul Izzah, and Anik Rufaidah.
“Pengendalian Kualitas Produk Songkok Untuk Meminimalkan Cacat Produksi Menggunakan Metode *Seven Tools*.” *JATI UNIK : Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri* 7, no. 1 (2023): 26–39.

Abstract

Songkok is an iconic product from Gresik City which is a cultural heritage rich in meaning. Therefore, maintaining songkok quality needs to be done more carefully in order to maintain the integrity of this product in an increasingly competitive industry. Two Pendopo MSMEs are one of the largest songkok producing MSMEs in Gresik. However, this business is facing problems with the number of defective products produced. The purpose of this study is to minimize songkok production defects in MSMEs Two Pendopo. This research uses the seven tools method. With a total production of 4,250 units carried out over 25 working days, it was found that the largest defect was in irregular threads (4.6%). Control charts are used to monitor production variability. Remedial action involves training workers, repair of yarn material, and better environmental conditions. Periodic monitoring and evaluation is implemented to control product quality effectively.

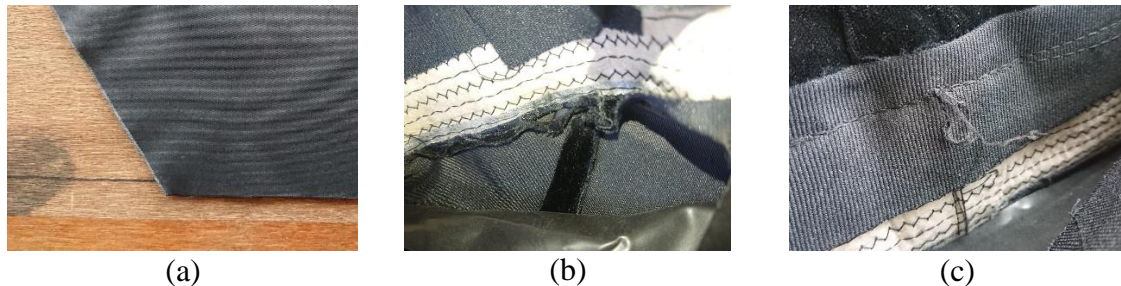
Abstrak

Songkok merupakan produk *iconic* dari Kota Gresik yang merupakan warisan budaya kaya makna. Oleh karena itu, menjaga kualitas songkok perlu dilakukan lebih cermat agar dapat mempertahankan integritas produk ini dalam industri yang semakin kompetitif. UMKM Dua Pendopo merupakan salah satu UMKM penghasil songkok terbesar di Gresik. Namun usaha ini sedang menghadapi permasalahan dengan banyaknya produk cacat yang dihasilkan. Tujuan penelitian ini adalah untuk meminimalkan cacat produksi songkok pada UMKM Dua Pendopo. Penelitian ini menggunakan metode *seven tools*. Dengan total produksi 4.250 unit yang dilakukan selama 25 hari kerja, ditemukan bahwa kecacatan terbesar adalah pada benang tidak beraturan (4,6%). *Control Chart* digunakan untuk memantau variabilitas produksi. Tindakan perbaikan melibatkan pelatihan pekerja, perbaikan material benang, dan kondisi lingkungan yang lebih baik. Monitoring dan evaluasi berkala diterapkan untuk mengendalikan kualitas produk secara efektif.

1. Pendahuluan

Songkok merupakan warisan budaya yang menjadi produk unggulan di kota Gresik. Deretan UMKM penghasil songkok kota Gresik berperan besar dalam perekonomian kota Gresik [1]. Dalam upaya mempertahankan warisan budaya dan meningkatkan daya saing di pasar global, penting bagi UMKM penghasil songkok untuk fokus pada pengendalian kualitas agar dapat memenuhi standar yang lebih tinggi, memikat pasar yang lebih luas, dan tetap mempertahankan keaslian budaya songkok. Hal ini memungkinkan jika cacat produksi yang tidak terkontrol dapat mengancam reputasi songkok sebagai produk unggulan.

Wilayah sentra pengrajin songkok atau peci yang terkenal di Gresik adalah desa Bungah. UMKM Dua Pendopo merupakan salah satu produsen songkok yang terkenal[2]. Namun berdasarkan hasil survei dan wawancara, ditemukan beberapa jenis cacat produksi di UMKM Dua Pendopo yang dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Cacatan produk songkok
(Sumber: UMKM Dua Pendopo, 2022)

Gambar 1 (a) beludru tidak rapi, (b) benang tidak beraturan, (c) ukuran meleset, dan jika dibiarkan akan mempunyai dampak yang bisa dikatakan efek domino yakni *reject* produk, biaya kegagalan produk dan penurunan kualitas. Cacat produksi ini jika tidak ditangani dengan efektif dapat menimbulkan kerugian biaya produksi yang cukup besar. Perlunya pengendalian kualitas yang tepat untuk mengontrol kualitas produksi songkok ini [3].

Ada berbagai metode yang dapat digunakan untuk pengendalian kualitas, dan salah satu yang sangat efektif adalah metode *seven tools*. Metode ini memberikan kerangka kerja yang terstruktur untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengatasi masalah kualitas produk secara sistematis, sehingga memungkinkan perbaikan yang berkelanjutan dalam proses produksi[4]. Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa *seven tools* dapat memberikan identifikasi signifikan akar masalah dalam cacat produksi dengan alat bantu diagram pareto dan diagram ishikawa [5][6][7]. *Seven tools* juga dapat memberikan usulan perbaikan yang efektif digunakan untuk upaya meningkatkan kualitas produksi dengan meminimalkan cacat produksi[8][9]. Dari penelitian terdahulu tersebut, penelitian ini akan

melakukan analisis kausalitas cacat produksi yang mengeksplorasi penyebab utama cacat produksi pada songkok dan bagaimana integrasi teknologi dapat digunakan bersama dengan metode untuk meningkatkan deteksi cacat pada songkok dan mengurangi kesalahan manusia dalam pengendalian kualitas.

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan implementasi metode *seven tools* untuk meminimalkan cacat hasil produksi songkok pada UMKM Dua Pendopo. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat mengidentifikasi penyebab utama cacat produksi pada songkok dan memberikan upaya perbaikan kualitas pada UMKM agar dapat meminimalkan cacat pada hasil produksinya.

2. Metode Penelitian

2.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian studi kasus yang bersifat kuantitatif dengan menggunakan metode *seven tools* sebagai upaya untuk meminimalkan produk cacat pada proses produksi songkok di UMKM Dua Pendopo [10]. UMKM Dua Pendopo terletak di Jl. Masjid Jami Kyai Gede RT 13 RW 05 Ds. Bungah Kec. Bungah Kab. Gresik Jawa Timur 61152

2.2 Instrumen Penelitian

Instrumen pada penelitian ini akan mencakup alat dan metode yang digunakan untuk mengumpulkan data yang diperlukan untuk mencapai tujuan penelitian, yaitu meminimalkan jumlah produk cacat dalam produksi songkok dengan menggunakan metode *seven tools*[11]. Instrumen yang digunakan kali ini berupa checklist penilaian kualitas yang berisi kriteria dan parameter yang digunakan untuk menilai kualitas songkok, microsoft excel untuk rekap data produksi, dan microsoft word untuk pengolahan data produksi.

2.3 Metode Pengumpulan dan Analisis Data

Data kecacatan produk menggunakan data terbaru yaitu di bulan September 2022 selama kurun waktu 25 hari. Metode pengambilan data melalui survei langsung lokasi penelitian untuk mengetahui peta aliran proses produksi, wawancara dilakukan dengan pemilik usaha yang bertujuan untuk mengetahui detail permasalahan yang terjadi dan *brainstorming* terkait upaya yang belum dan telah dilakukan oleh usaha tersebut.

Tahapan analisis data yang akan dilakukan menggunakan tujuh alat pengendalian kualitas yaitu *flowchart*, *check sheet*, *histogram*, *control chart*, *scatter diagram*, *pareto diagram*, *Fishbone diagram*[12][13]. Uraian dari kegunaan ketujuh alat pengendalian kualitas adalah sebagai berikut :

2.3.1. *Flowchart*, digunakan untuk mengetahui aliran proses produksi songkok dari barang mentah hingga menjadi produk songkok dalam bentuk bagan. Bagan tersebut dibuat dengan mengacu kondisi *real* di lapangan sehingga akan menghasilkan informasi yang jelas[14].

2.3.2. *Check sheet*, merupakan alat untuk menganalisis kualitas secara *real time*, artinya pada lembar periksa menginformasikan terkait masalah berupa jenis cacat dan jumlah cacat yang ada di lapangan.

2.3.3. *Histogram*, digunakan untuk pendistribusian data terkait dengan jumlah data secara intens dengan melihat intensitas cacat pada *range* yang sudah ditentukan[15][16].

2.3.4. *Control chart*, digunakan untuk mengetahui kondisi cacat produk apakah melewati garis UCL atau LCL pada cacat tersebut dengan melakukan perhitungan dan pengolahan data[5][17]. Berikut adalah tahapan dalam menghitung *control chart*:

2.3.1. Menghitung proporsi kerusakan

$$P = \frac{np}{n} \quad (1)$$

Keterangan

P : Proporsi kecacatan

np : Jumlah kecacatan

n : Jumlah produksi

2.3.2. Menghitung garis pusat atau *Control Line* (CL), garis pusat merupakan rata-rata kerusakan produk (\bar{p})

$$CL = \bar{P} = \frac{\sum np}{\sum n} \quad (2)$$

Keterangan

\bar{P} : Rata-rata ketidaksesuaian produk

$\sum np$: Jumlah total yang rusak

$\sum n$: Jumlah total yang diperiksa

2.3.3. Menghitung batas kendali atas atau Upper Control Limit (UCL) untuk menghitung batas kendali atas

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

Keterangan

p : Rata-rata ketidaksesuaian produk

n : Jumlah produksi.

2.3.4. Menghitung batas kendali atas atau Lower Control Limit (UCL) untuk menghitung batas kendali atas

$$LCL = \bar{P} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad (4)$$

2.3.5. *Scatter diagram*, digunakan untuk mengetahui korelasi yang terjadi pada dua variabel x dan y apakah faktor tersebut saling berhubungan apakah tidak pada saat dilakukan pengolahan data nantinya dengan menggunakan rumus sebagai berikut [18][19].

$$r_{xy} = \frac{N\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{(N\sum x^2 - (\sum x)^2)(N\sum y^2 - (\sum y)^2)}} \quad (5)$$

Keterangan:

r_{xy}	= Koefisien korelasi antara X dan Y
\sum_{xy}	= Jumlah perkalian X dan Y
\sum_x	= Jumlah X
\sum_x^2	= Jumlah dari kuadrat X
\sum_y	= Jumlah nilai Y
\sum_y^2	= Jumlah dari kuadrat Y
N	= Banyaknya data.

2.3.6. Diagram pareto digunakan untuk mengidentifikasi masalah utama atau penyebab utama yang menyebabkan masalah[20][21]. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

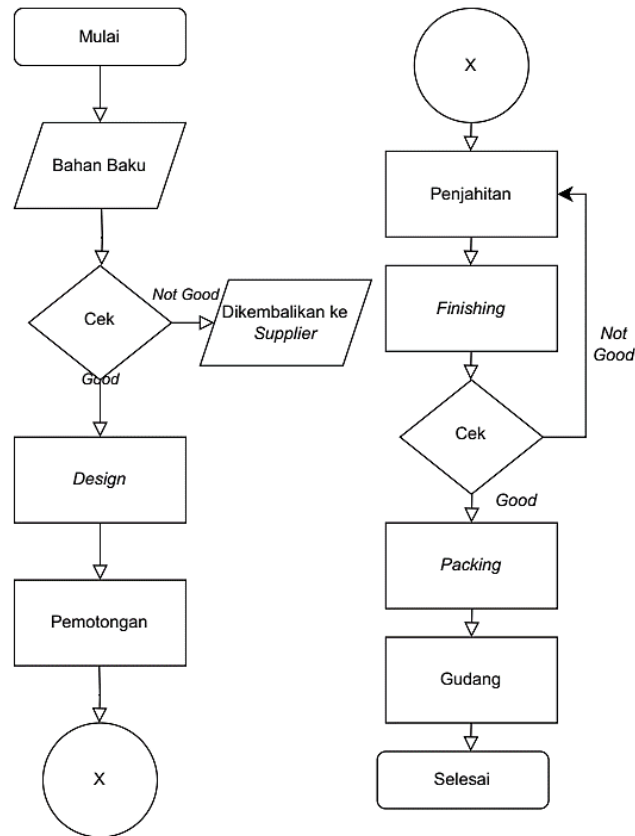
$$\text{perhitungan \% cacat} = \frac{\text{jenis cacat}}{\text{jumlah cacat}} \times 100\% \quad (6)$$

2.3.7. Diagram *Fishbone* digunakan untuk mengidentifikasi penyebab akar masalah dengan menghubungkan berbagai faktor yang mungkin mempengaruhi hasil[22]. Penggunaan diagram ini mengacu pada 4M 1L (mesin, metode, manusia, material, lingkungan) yang akan didapatkan secara langsung di lapangan dengan objektif[23].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 *Flowchart Diagram*

Ada 8 tahapan dalam proses produksi songkok, mulai dari menyiapkan bahan baku songkok yang selanjutnya akan di lakukan *quality control*, setelah bahan baku lolos tahap seleksi selanjutnya akan masuk ke pembentukan pola songkok, setelah dilakukan proses desain lalu bahan masuk ke pemotongan songkok, *assembly*/penjahitan kain, selesai. kemudian di QC jika baik akan di *packing*, disimpan di gudang. Alur proses produksi songkok dapat divisualisasikan dalam gambar *flowchart* berikut ini.



Gambar 2. Flowchart pembuatan songkok
 (Sumber: Olah data, 2023)

3.2 Check sheet

Hasil dari pembuatan *check sheet* untuk kontrol kualitas produk dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 1. *Check sheet* diagram pada produk songkok

Hari ke-	Jumlah Produksi (unit)	Jenis Kecacatan			Total Produk Cacat	Persentase (%)
		Benang tidak beraturan	Beludru tidak rapi	Ukuran meleset		
1	170	3	5	1	9	5.3%
2	170	4	1	3	8	4.7%
3	170	4	3	2	9	5.3%
4	170	4	4	3	11	6.5%
5	170	5	5	4	14	8.2%
6	170	2	6	3	11	6.5%
7	170	6	4	3	13	7.6%
8	170	4	5	2	11	6.5%
9	170	5	6	3	14	8.2%
10	170	2	5	2	9	5.3%
11	170	4	4	2	10	5.9%
12	170	3	5	6	14	8.2%
13	170	5	5	2	12	7.1%
14	170	4	6	5	15	8.8%

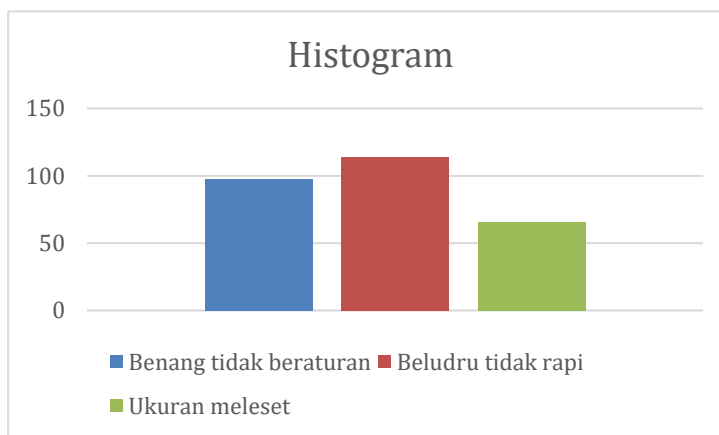
15	170	3	4	2	9	5.3%
16	170	3	5	3	11	6.5%
17	170	4	4	2	10	5.9%
18	170	5	6	2	13	7.6%
19	170	4	4	2	10	5.9%
20	170	4	4	1	9	5.3%
21	170	5	6	1	12	7.1%
22	170	4	5	2	11	6.5%
23	170	3	4	3	10	5.9%
24	170	4	4	4	12	7.1%
25	170	4	4	3	11	6.5%
Total	4250	98	114	66	278	163.5%
Rata-rata/Pcs		3.9	4.6	2.6		6.5%

(Sumber: Olah data, 2023)

Diperoleh kecacatan dari benang tidak beraturan sebanyak 98 unit, beludru tidak rapi sebanyak 114, dan ukuran meleset sebanyak 66, dengan total keseluruhan sebanyak 278 (6,55%) kecacatan.

3.3 Histogram

Merupakan alat dengan bentuk diagram batang untuk menunjukkan distribusi dan terhadap frekuensi, menunjukkan sering terjadi yakni:

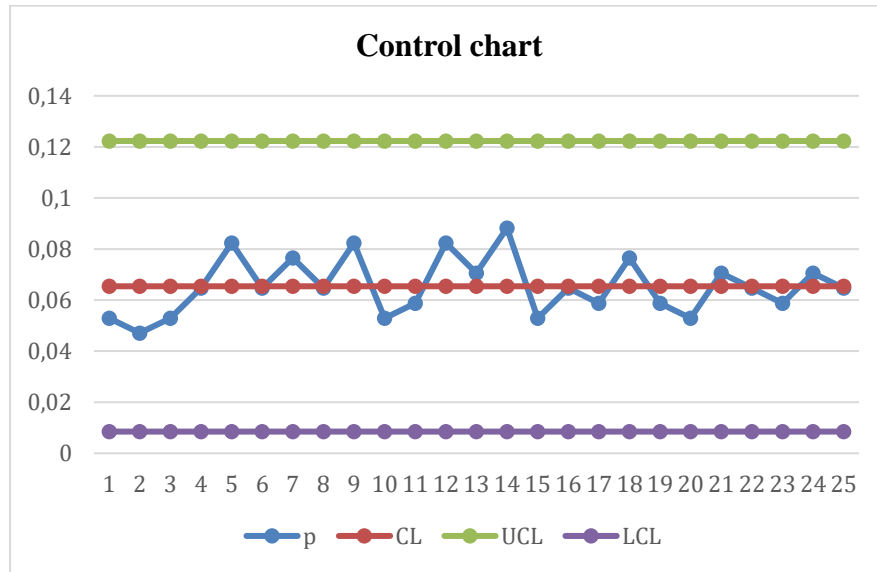


Gambar 3. Histogram kecacatan produksi songkok
(Sumber: Olah data, 2023)

Pada gambar 3 ini menunjukkan cacat produksi tertinggi terjadi pada beludru tidak rapi sebesar 41%/144 unit dari total 3 indikasi cacat produk benang tidak beraturan dan ukuran meleset.

3.4 Control chart

Dari data cacat produksi akan dilakukan kontrol kualitas untuk mengetahui apakah persentase cacat produksi masih dalam batas kendali atau tidak[24]. Berikut adalah hasil dari analisis kontrol kualitas dapat dilihat pada gambar 4.

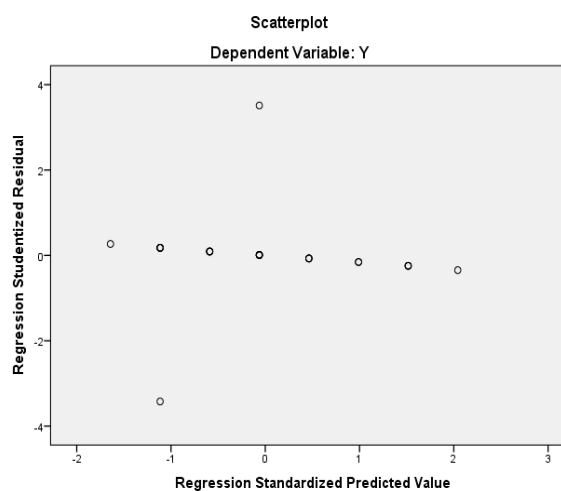


Gambar 4. Peta kendali p kecacatan produk
 (Sumber: Olah data, 2023)

Dilihat pada grafik diatas bahwa selama periode produksi 25 hari tidak ada yang melewati batas kendali UCL dan LCL yang ditetapkan, CL 0,065 ini yakni patokan kecacatan pada garis tengah, semakin baik kualitas produk jika letak proporsi cacat (p) berada di titik tengah (CL)[25].

3.5 Scatter diagram

Hubungan kecacatan yang saling berpengaruh antara 2 variabel yakni jumlah produksi dan jumlah kecacatan, sehingga jumlah produksi adalah variabel Y dan jumlah kecacatan adalah variabel X yang dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 4. Hasil perhitungan diagram *scatter*
 (Sumber: Olah data, 2023)

Tabel 4. Hasil perhitungan R *scatter plot* (*Model Summary^b*)

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.152 ^a	.023	-.019	.0291

(Sumber: Olah data, 2023)

Dari hasil perhitungan R *scatter plot*, diperoleh R = 0.152 bahwa hubungan sedikit menyebar, karena hasil dari nilai R tidak mendapatkan angka 1 maka dihasilnya negatif dan polanya saling sedikit menyebar.

3.6 Pareto

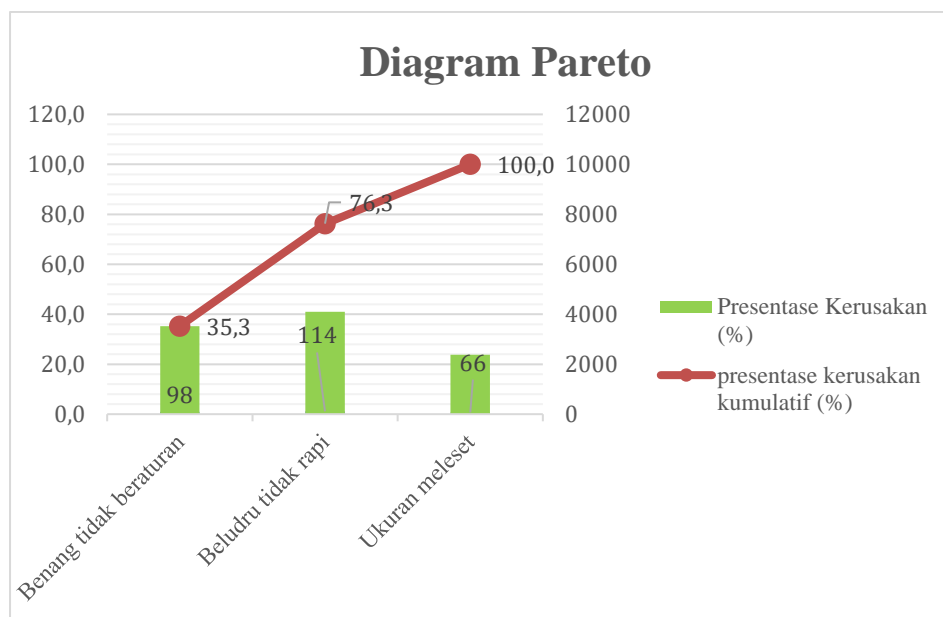
Menunjukkan bahwa cacat yang terjadi pada songkok ada tiga jenis kecacatan yaitu benang tidak beraturan, beludru tidak rapi, dan ukuran meleset[26]. Dari analisis cacat produk tersebut yang mengalami cacat yakni beludru tidak rapi yaitu sebesar 41%.

Tabel 5. Jumlah frekuensi kecacatan songkok

Jenis Kerusakan	Total Kerusakan	Presentase Kerusakan (%)	Presentase Kerusakan Kumulatif (%)
Benang tidak beraturan	98	35.3	35.3
Beludru tidak rapi	114	41	76.3
Ukuran meleset	66	23.7	100
Jumlah	278	100	

(Sumber: Olah data, 2023)

Pada data diatas dapat disusun diagram *Pareto* seperti gambar dibawah ini:



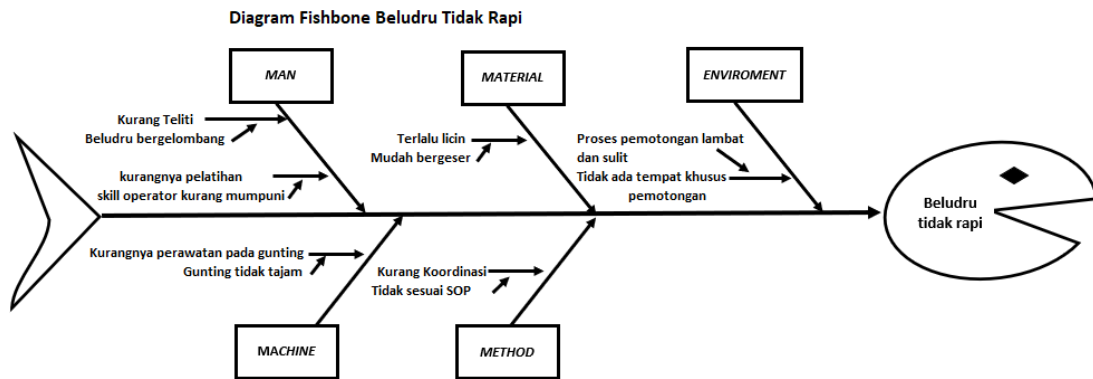
Gambar 5. Diagram pareto produk cacat

(Sumber: Olah data, 2023)

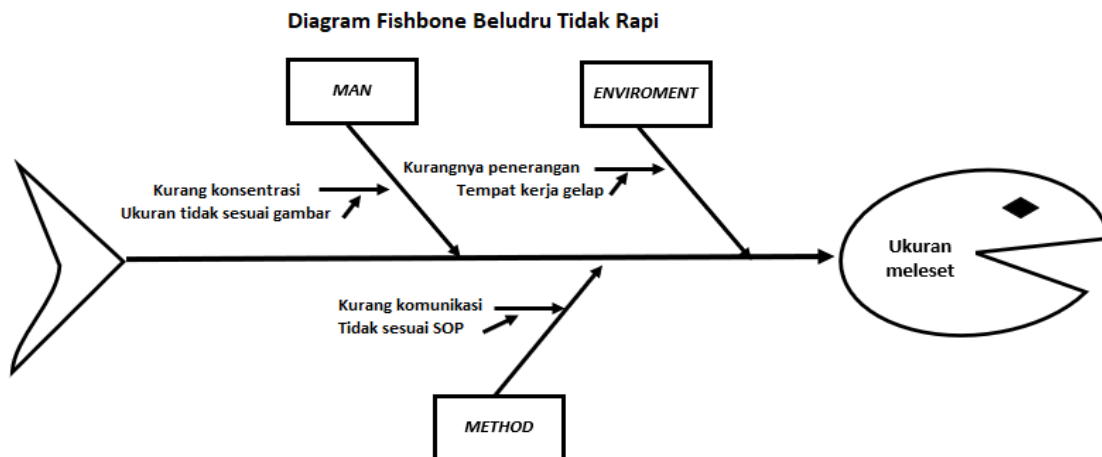
Nilai persentase yang tertinggi pada songkok yang tertinggi beludru tidak rapi dengan angka 76,3%(114 kecacatan).

3.7 Fishbone diagram

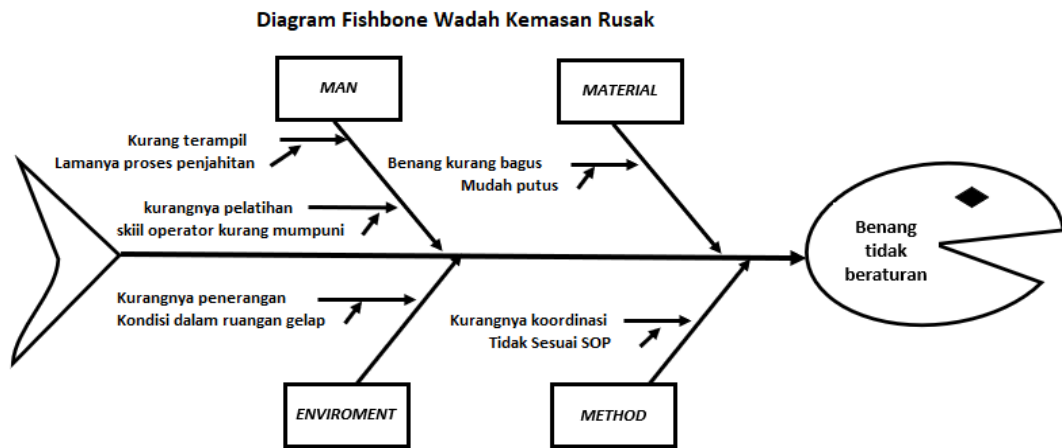
Dapat diketahui bahwa jenis cacat pada produksi songkok disebabkan oleh beberapa faktor yaitu faktor manusia (*man*), metode (*method*), bahan baku (*material*), mesin (*machine*), dan lingkungan (*environment*) [27]yakni:



Gambar 6. Fishbone beludru tidak rapi
(Sumber: Olah data, 2023)



Gambar 7. Fishbone ukuran meleset
(Sumber: Olah data, 2023)



Gambar 8. *Fishbone* benang tidak beraturan
(Sumber: Olah data, 2023)

Saran perbaikan, dengan melihat hasil dari analisis *Fishbone* maka didapat usulan perbaikan pada Dua Pendopo yakni:

Tabel 6. Saran perbaikan

Beludru Tidak Rapi	Ukuran Meleset	Benang Tidak Beraturan
<ul style="list-style-type: none"> • Material, beludru yang digunakan licin sehingga terjadi kecacatan saat proses pemotongan. Sebaiknya material menggunakan bahan yang tidak licin. • Man, faktor kurang teliti dan kurang pelatihan menyebabkan beludru bergelombang saat proses pemotongan. Hal ini dapat dikendalikan apabila diadakan pelatihan pemotongan. • <i>Machine</i>, kurangnya perawatan pada gunting menyebabkan gunting tidak tajam. Gunting sebaiknya dilakukan perawatan secara rutin agar tajam sehingga mudah digunakan. • <i>Method</i>, kurangnya koordinasi mengakibatkan operator 	<ul style="list-style-type: none"> • Man, kurangnya konsentrasi operator mengakibatkan ukuran tidak sesuai dengan gambar. Sebaiknya operator lebih konsetrasi terhadap proses yang dikerjakan. • <i>Environment</i>, tempat kerja gelap akibat kurang penerangan menyebabkan ukuran meleset tidak sesuai dengan gambar. Hal ini dapat ditanggulangi apabila tempat produksi ditambah lampu yang cukup dan terang. • <i>Method</i>, kurangnya koordinasi mengakibatkan operator tidak memenuhi standar SOP yang ditetapkan. Hal ini dapat dikendalikan jika 	<ul style="list-style-type: none"> • Material, benang putus berkali-kali disebabkan material yang kurang bagus. Hal ini dapat dikendalikan jika kualitas benang diperbaiki dari <i>supplier</i>. • Man, faktor kurang teliti dan kurang pelatihan menyebabkan beludru bergelombang saat proses pemotongan. Hal ini dapat dikendalikan apabila diadakan pelatihan pemotongan. • <i>Method</i>, kurangnya koordinasi mengakibatkan operator tidak memenuhi standar SOP yang ditetapkan. Hal ini dapat dikendalikan jika operator menaati SOP yang berlaku. • <i>Environment</i>, tempat kerja gelap akibat kurang

tidak memenuhi standar SOP yang ditetapkan. Hal ini dapat dikendalikan jika operator menaati SOP yang berlaku.	operator menaati SOP yang berlaku.	penerangan menyebabkan ukuran meleset tidak sesuai dengan gambar. Hal ini dapat ditanggulangi apabila tempat produksi ditambah lampu yang cukup dan terang.
--	------------------------------------	---

- *Environment*, proses pemotongan lambat diakibatkan dari tidak adanya tempat khusus untuk proses pemotongan. Sebaiknya proses pemotongan dilakukan pada meja khusus potong sehingga hasil lebih sempurna.

(Sumber: Olah data, 2023)

Tindakan yang dilakukan oleh dua pendopo ini agar bisa memperkecil tingkat kecacatan berdasarkan saran perbaikan memerlukan tindakan yang berkelanjutan terhadap penelitian ini dengan melakukan *monitorring* dan mengevaluasi setiap bagian yang berpotensi kecacatan yang terjadi di setiap faktor yang sudah diketahui, maka akan mendapatkan hasil sesuai dengan tujuan awal penelitian yakni mengendalikan kualitas dan meminimalisir kecacatan pada produk songkok.

4. Kesimpulan

Pengendalian kualitas songkok pada UMKM Dua Pendopo memerlukan tindakan *monitorring* dan evaluasi. Pada faktor manusia masih memerlukan *training skill*, pada faktor mesin diperlukan *maintenance* secara berkala, pada faktor metode memberikan SOP yang mudah dipahami dan mudah untuk diimplementasikan, pada faktor material memerlukan seleksi material yang tidak licin pada saat dilakukan proses penjaitan, faktor lingkungan diperlukan pencahayaan yang cukup sesuai kebutuhan pada saat proses produksi berlangsung. Pengawasan kualitas yang cermat dan penerapan sistem pengendalian kualitas yang efektif dengan menggunakan *seven tools* menjadi kunci untuk mengurangi cacat produksi dan meningkatkan kualitas secara berkelanjutan dalam bisnis ini.

Daftar Pustaka

- [1] E. Mardanugraha and J. Akhmad, 'Ketahanan UMKM di Indonesia menghadapi Resesi Ekonomi', *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan*, vol. 30, no. 2, pp. 101–114, 2022.
- [2] P. Amelia and B. Miftahurrohmah, 'Dinamika Umkm Di Gresik-Jawa Timur Pada Perkembangan Era Digital Dengan Pendekatan Sistem Dinamik', *Jurnal Tekno Kompak*, vol. 14, no. 1, pp. 17–21, 2020.
- [3] H. Suwardana, 'Revolusi industri 4. 0 berbasis revolusi mental', *JATI UNIK: Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri*, vol. 1, no. 2, pp. 109–118, 2018.
- [4] S. F. Najiyah, 'Sejarah Penutup Kepala di Indonesia: studi kasus pergeseran makna tanda Peci Hitam (1908-1949)', 2019.
- [5] R. Ratnadi and E. Suprianto, 'Pengendalian Kualitas Produksi Menggunakan Alat Bantu Statistik (Seven Tools) Dalam Upaya Menekan Tingkat Kerusakan Produk', *Jurnal Industri Elektro dan Penerbangan*, vol. 6, no. 2, 2020.
- [6] M. Smętkowska and B. Mrugalska, 'Using Six Sigma DMAIC to improve the quality of the production process: a case study', *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, vol. 238, pp. 590–596, 2018.
- [7] S. Salah, A. Rahim, and J. A. Carretero, 'The integration of Six Sigma and lean management', *International journal of lean Six Sigma*, vol. 1, no. 3, pp. 249–274, 2010.
- [8] T. S. Nasehudin and N. Gozali, 'Metode penelitian kuantitatif', 2012.
- [9] I. A. Memon, Q. B. Jamali, A. S. Jamali, M. K. Abbasi, N. A. Jamali, and Z. H. Jamali, 'Defect reduction with the use of seven quality control tools for productivity improvement at an automobile company', *Engineering, Technology & Applied Science Research*, vol. 9, no. 2, pp. 4044–4047, 2019.
- [10] S. Suharyanto, R. L. Herlina, and A. Mulyana, 'Analisis Pengendalian Kualitas Produk Waring Dengan Metode Seven Tools Di Cv. Kas Sumedang', *Jurnal TEDC*, vol. 16, no. 1, pp. 37–49, 2022.
- [11] N. Aziza and F. B. Setiaji, 'Pengendalian kualitas produk mebel dengan pendekatan metode new seven tools', *Teknika: Engineering and Sains Journal*, vol. 4, no. 1, pp. 27–34, 2020.
- [12] D. A. Walujo, T. Koesdijati, and Y. Utomo, *Pengendalian kualitas*. Scopindo Media Pustaka, 2020.
- [13] H. Hamdani, W. Wahyudin, C. G. G. Putra, and B. Subangkit, 'Analisis Pengendalian Kualitas Produk 4L45W 21.5 MY Menggunakan Seven Tools dan Kaizen', *Go-Integratif: Jurnal Teknik Sistem dan Industri*, vol. 2, no. 02, pp. 112–123, 2021.
- [14] M. S. H. Elmas, 'Pengendalian kualitas dengan menggunakan metode statistical quality control (SQC) untuk meminimumkan produk gagal pada toko roti barokah bakery', *Wiga: Jurnal Penelitian Ilmu Ekonomi*, vol. 7, no. 1, pp. 15–22, 2017.

- [15] S. Somadi, B. S. Priambodo, and P. R. Okarini, 'Evaluasi kerusakan barang dalam proses pengiriman dengan menggunakan metode seven tools', *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, vol. 6, no. 1, pp. 1–11, 2020.
- [16] V. Devani and M. Oktaviani, 'Usulan Peningkatan Kualitas Pulp Dengan Menggunakan Metode Seven Tools Dan New Seven Tools Di Pt. Ik', *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, vol. 15, no. 2, pp. 521–536, 2021.
- [17] A. E. Saputra and N. A. Mahbubah, 'Analisis Seven Tools Pada Pengendalian Kualitas Proses Vulkanisir Ban 1000 Ring 20 di CV Citra Buana Mandiri Surabaya', *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, vol. 5, no. 3, pp. 252–262, 2021.
- [18] D. Hamdani, 'Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Seven Tools Pada PT X', *Jurnal Ekonomi, Manajemen dan Perbankan (Journal of Economics, Management and Banking)*, vol. 6, no. 3, pp. 139–143, 2022.
- [19] A. Rufaidah and M. R. Rosyidi, 'Analisis Pengendalian Kualitas Kerupuk dengan Metode Seven Tools', *Jurnal Optimalisasi*, vol. 8, no. 2, pp. 154–161, 2022.
- [20] D. A. Walujo, T. Koesdijati, and Y. Utomo, *Pengendalian kualitas*. SCOPINDO MEDIA PUSTAKA, 2020.
- [21] S. Bajaj, R. Garg, and M. Sethi, 'Total quality management: a critical literature review using Pareto analysis', *International Journal of Productivity and Performance Management*, vol. 67, no. 1, pp. 128–154, 2018.
- [22] D. A. Anggraini, D. Dermawan, A. Mulyadi, and D. Firmansyah, 'Peningkatan Kualitas Pelayanan Untuk Meningkatkan Daya Saing Klinik Pratama UMRI Dengan Metode Six Sigma', *JATI UNIK: Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, vol. 6, no. 2, pp. 38–51, 2023.
- [23] C. Casban and A. P. Dewi, 'Upaya Menurunkan Tingkat Cacat pada Pipa Baja dengan Analisis Diagram Sebab Akibat dan Metode 5W+ 1H', *Prosiding Semnastek*, 2019.
- [24] S. Suharyanto, R. L. Herlina, and A. Mulyana, 'Analisis Pengendalian Kualitas Produk Waring Dengan Metode Seven Tools Di Cv. Kas Sumedang', *Jurnal TEDC*, vol. 16, no. 1, pp. 37–49, 2022.
- [25] R. Martiyanto and S. Imam, 'Analisis Tingginya Pengajuan Plate Baru Pada Proses Produksi Menggunakan Metode Seventools (Studi Kasus Pt XYZ)', presented at the PROCEEDING SEMINAR NASIONAL TETAMEKRAF, 2022, pp. 30–36.
- [26] B. S. Wijaya and D. Andesta, 'Minimasi Kecacatan pada Produk Kemasan Kedelai Menggunakan Six Sigma, FMEA dan Seven Tools di PT. SATP', *Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri*, vol. 5, no. 2, pp. 83–91, 2021.
- [27] A. Merjani and I. Kamil, 'Penerapan Metode Seven Tools dan PDCA (Plan Do Check Action) Untuk Mengurangi Cacat Pengelasan Pipa', *J. Profisiensi*, vol. 9, no. 1, pp. 124–131, 2021.