

ANALISIS TINGKAT KECACATAN PRODUK SARUNG MEREK DONGGALA MOTIF SONGKET DENGAN METODE SEVEN TOOLS DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)

Sumiati¹, Mochammad Iqbal², Nur Rahmawati³

sumiatiroyanawati04982@gmail.com¹, miqballlee@gmail.com², nur.rahma.ti@upnjatim.ac.id³

UPN Veteran Jawa Timur

ABSTRAK

PT. Bintang Tri Putratex merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri manufaktur dengan produksi sarung songket. Pada proses produksi sarung songket masih ditemukan cacat seperti noda sarung, cacat warna, benang putus, dan cacat pola yang mempengaruhi kualitas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kecacatan setiap kecacatan sehingga dapat memberikan usulan perbaikan untuk mengurangi kecacatan produk sarung songket. Metode yang digunakan adalah Seven Tools dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). Seven Tools meliputi check sheet, stratifikasi, histogram, pareto chart, diagram pareto, diagram pencar, diagram kontrol, dan diagram tulang ikan. Kemudian dilanjutkan dengan analisis FMEA untuk mendapatkan saran tindakan perbaikan. Berdasarkan hasil penelitian pada Seven Tools, diketahui bahwa tingkat kecacatan yang paling dominan pada sarung songket adalah noda sarung (38,4%), kemudian cacat warna (30,64%), benang putus (16,49%) dan cacat pola (14,47%). Berdasarkan hasil penelitian Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), diketahui bahwa penyebab masalah tertinggi pada RPN 216 adalah Mesin jarang dilakukan maintenance dengan usulan rekomendasi perbaikan yaitu Membuat jadwal yang teratur untuk melakukan maintenance pada mesin.

Kata Kunci : Pengendalian Kualitas, sarung songket, Seven Tools, FMEA.

ABSTRACT

PT. Bintang Tri Putratex is a company engaged in the manufacturing industry producing songket sarongs. In the songket sarong production process, defects such as sarong stains, color defects, broken threads and pattern defects are still found which affect the quality. The aim of this research is to determine the level of defects for each defect so that we can provide suggestions for improvements to reduce defects in songket sarong products. The method used is Seven Tools and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). Seven Tools include check sheets, stratification, histograms, Pareto charts, Pareto diagrams, scatter diagrams, control charts, and fishbone diagrams. Then proceed with FMEA analysis to get suggestions for corrective action. Based on research results at Seven Tools, it is known that the most dominant level of defects in songket sarongs is sarong stains (38.4%), then color defects (30.64%), broken threads (16.49%) and pattern defects (14.47%). Based on the results of the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) research, it is known that the cause of the highest problem with RPN 216 is that the machine is rarely maintained with proposed recommendations for improvement, namely making a regular schedule for carrying out maintenance on the machine.

Keywords: *Quality Control, songket sarong, Seven Tools, FMEA.*

PENDAHULUAN

Kemajuan dan perkembangan zaman telah mengubah cara pandang konsumen dalam memilih suatu produk yang diinginkan. Kualitas menjadi sangat penting dalam memilih produk di samping faktor harga yang bersaing, akibatnya tidak hanya timbul persaingan yang ketat antar kompetitor, tetapi juga berdampak pada tingginya tantangan yang harus dihadapi oleh masing-masing perusahaan untuk mendapatkan strategi terbaik dalam merebut dan mempertahankan pangsa pasar yang luas. Salah satu aktivitas yang dapat menciptakan kualitas yang bagus adalah dengan menerapkan sistem pengendalian kualitas

yang tepat, mempunyai tujuan dan tahapan yang jelas serta memberikan inovasi dalam melakukan pencegahan dan penyelesaian masalah-masalah. Kualitas merupakan suatu kondisi dinamis yang berhubungan dengan produk jasa, manusia, proses dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi harapan (Yamit, 2001).

PT. Bintang Tri Putratex merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri manufaktur. Perusahaan ini merupakan salah satu penghasil sarung dengan merk donggala yang ada di pekalongan, Indonesia. Waktu kerja pada PT. Bintang Tri Putratex berlangsung dari pukul 08.00 WIB hingga pukul 12.00 WIB dilanjutkan dengan istirahat hingga pukul 13.00 WIB dan melakukan pekerjaan kembali pada pukul 13.00 WIB hingga pukul 17.00 WIB. Pada proses produksi PT. Bintang Tri Putratex selalu berusaha memberikan produk yang terbaik untuk konsumen baik dalam segi harga maupun kualitas. Namun permintaan pasar dan persaingan semakin lama semakin meningkat, menuntut perusahaan harus memiliki keunggulan yang kompetitif, dengan menghasilkan produk yang berkualitas baik.

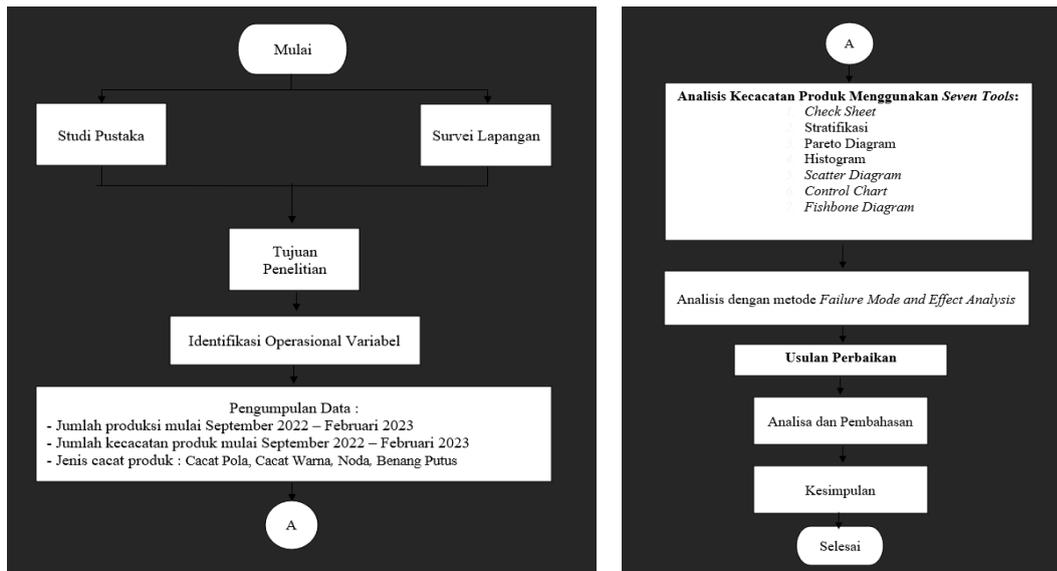
Berdasarkan hasil wawancara dan data dengan pemilik sarung, didapatkan informasi bahwa terdapat sarung yang memiliki kecacatan sarung paling besar yaitu, pada sarung dengan motif songket. dalam menjaga kualitas produk mereka dalam produksi masih dihadapkan dengan beberapa defect yang sering terjadi yang memberikan pengaruh besar hingga menyebabkan defect melebihi batas standart perusahaan sebesar 7%, dengan jumlah produk sarung donggala songket yang diproduksi oleh PT. Bintang Tri Putratex pada periode bulan September 2022 – Februari 2023 yaitu sebesar 10.000 unit dan dengan jumlah cacat sebesar 940 unit dengan jenis defect seperti Cacat Pola , Cacat Warna, Noda, Benang Putus, yang memiliki presentase sebesar 9% defect, Diantaranya Cacat Pola: 1,36% atau sekitar 136, Cacat Warna: 2,88% atau sekitar 288, Noda: 3,61% atau sekitar 361, Benang Putus: 1,55% atau sekitar 155 Hal tersebut pastinya tidak terlepas dari kerugian, untuk menghilangkan kecacatan tersebut dibutuhkan waktu dan biaya lebih untuk menghilangkan kecacatan.

Berdasarkan permasalahan diatas, peneliti menerapkan metode Seven Tools dan memberikan usulan perbaikan menggunakan Failure Mode Effect Analysis (FMEA) di PT. Bintang Tri Putratex untuk mengetahui tingkat kecacatan produk, serta penyebab terjadinya cacat produk sarung motif songket, karena terbukti metode ini terbukti sangat cukup efektif digunakan pada penelitian sebelumnya seperti Pengendalian Kualitas Produk Sepatu Tomkins Dengan Menggunakan Statistical Quality Control (SQC) dan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) di PT. Primarindo Asia Infrastructure, Pengendalian Kualitas Produk Baja Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA) di PT XYZ, Perancangan Sistem Perbaikan Mutu Produk Santan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) Dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) di PT. Eramas Coconut Industries. Dengan diadakannya penelitian ini, diharapkan dapat membantu perusahaan dalam mengatasi permasalahan yang ada dengan memberikan solusi yang tepat kepada PT. Bintang Tri Putratex untuk permasalahan kualitas produk sarung motif songket agar dapat diselesaikan melalui pengendalian kualitas produk.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dimulai dengan pelaksanaan studi pendahuluan yang terdiri dari studi literatur dan lapangan. Kedua studi pendahuluan ini dilaksanakan dengan tujuan mengumpulkan informasi yang berhubungan dengan objek penelitian baik secara literatur melalui referensi artikel, buku atau yang lainnya maupun secara lapangan dengan pengamatan langsung. Kemudian dilakukan pengumpulan data yang dibutuhkan dalam

penelitian ini. Data yang diperoleh yaitu berupa laporan produksi yang memuat jumlah produksi dan jumlah produk cacat yang terjadi selama periode September 2022 – Februari 2023. Data tersebut kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi tingkat cacat dan memberikan rekomendasi usulan perbaikan menggunakan metode FMEA yang dapat dilakukan guna menekan produk cacat yang terjadi. Adapun metode seven tools yang terdiri dari beberapa alat sebagai berikut: Checksheet, Stratifikasi, Histogram, Scatter Diagram, Peta Kendali P, Diagram Pareto, Diagram fishbone. Adapun tahapan penelitian yang dilakukan disusun dalam bentuk diagram alir untuk memudahkan pemahaman alur proses penelitian dibawah ini :



Gambar 1. Flowchart

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah Jumlah produksi sarung songket, Jumlah kecacatan sarung songket, Noda, Benang Putus, Cacat Warna, Cacat Pola. Lalu variabel terikat dalam penelitian ini adalah tingkat kecacatan produk sarung songket di PT. Bintang Tri Putratex.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data yang didapatkan selama proses produksi berlangsung pada September 2022 hingga Februari 2023, yaitu data jumlah produksi dan jumlah kecacatan sarung songket dengan empat jenis kecacatan yang dialami oleh produk yaitu Noda Sarung, Cacat Warna, Benang Putus, dan Cacat Pola.

Tabel 1. Data produksi serta defect sarung songket

No	Bulan	Total Produksi	Jenis Defect (unit)				Total
			Cacat Pola	Cacat Warna	Noda	Benang Putus	
1	September 2022	2400	36	68	85	30	168
2	Oktober 2022	1900	24	57	68	31	183
3	November 2022	1700	22	48	62	25	120

4	Desember 2022	1200	17	35	45	22	220
5	Januari 2023	1500	19	42	55	27	136
6	Februari 2023	1300	18	38	46	20	113
Total		10000	136	288	361	155	940

Sumber : PT. Bintang Tri Putratex

Seven Tools

1. Checksheet

Checksheet atau lembar periksa ini digunakan untuk mencatat jumlah kecacatan yang terjadi selama proses produksi berlangsung. Hasil dari pencatatan tersebut dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2. Checksheet

No	Bulan	Jenis Defect (unit)			
		Cacat Pola	Cacat Warna	Noda	Benang Putus
1	September 2022				
2	Oktober 2022				
3	November 2022				
4	Desember 2022				
5	Januari 2023				
6	Februari 2023				

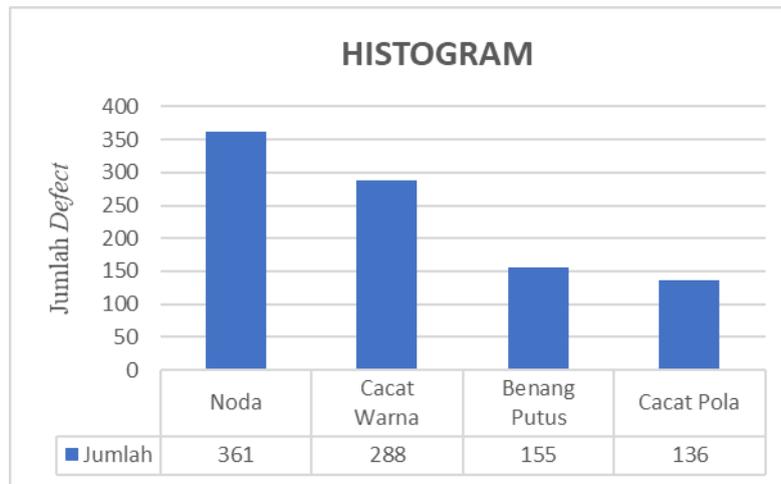
2. Stratifikasi

Stratifikasi dilakukan untuk mengelompokkan data berdasarkan karakteristik yang sejenis. Dalam penelitian ini data dikelompokkan mengikuti jenis kecacatannya.

Tabel 3. Stratifikasi Sarung Songket

No	Bulan	Jenis Defect (unit)				Total
		Cacat Pola	Cacat Warna	Noda	Benang Putus	
1	September 2022	36	68	85	30	168
2	Oktober 2022	24	57	68	31	183
3	November 2022	22	48	62	25	120
4	Desember 2022	17	35	45	22	220
5	Januari 2023	19	42	55	27	136
6	Februari 2023	18	38	46	20	113
Total		136	288	361	155	940

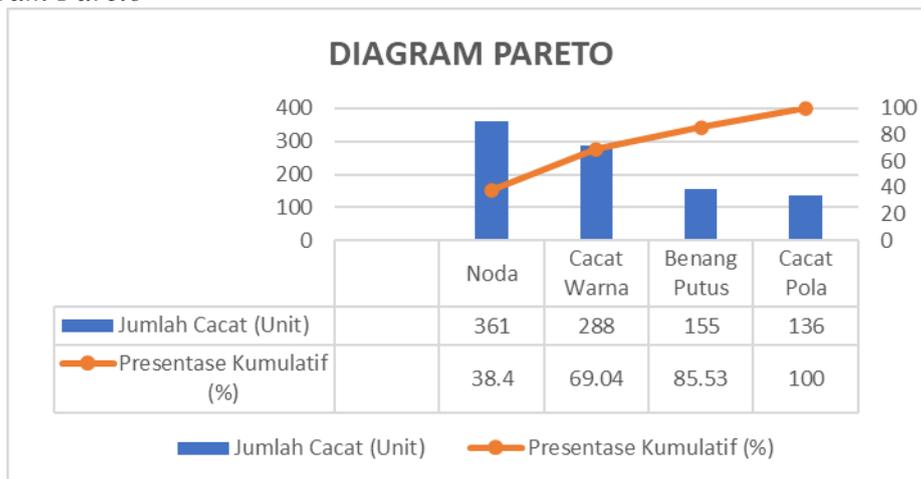
3. Histogram



Gambar 2. Histogram

Berdasarkan gambar diatas dapat diketahui bahwa urutan interval jenis masing-masing cacat paling banyak terjadi antara lain diketahui Noda sebesar 361 unit, cacat warna sebesar 288 unit, benang putus sebesar 155 unit, dan cacat pola sebesar 136 unit

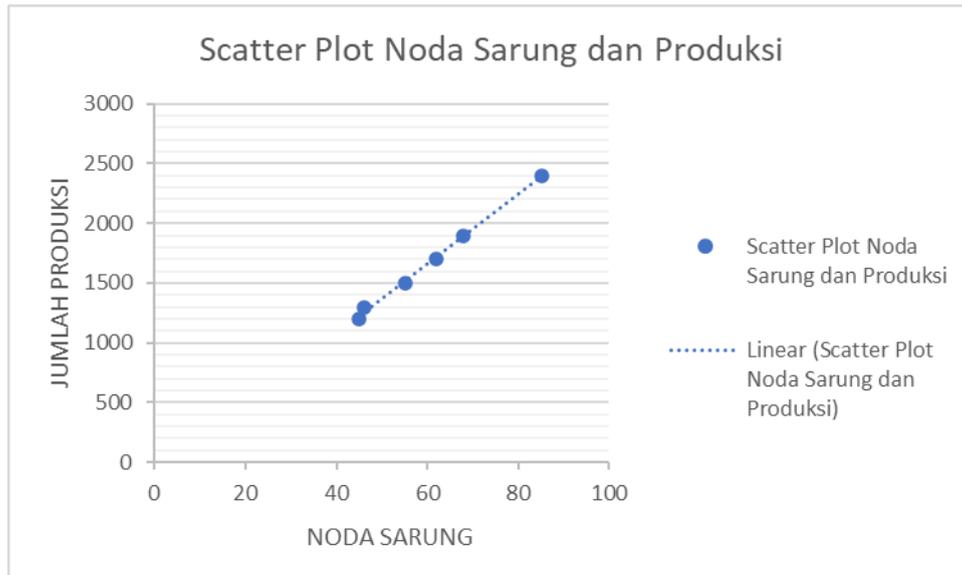
4. Diagram Pareto



Gambar 3. Diagram Pareto

Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat bahwa jenis cacat yang paling dominan dilihat dari presentase kumulatif adalah Noda dengan presentase sebesar 38,4%, lalu diikuti Cacat Warna dengan presentase sebesar 30,64%, kemudian Benang Putus dengan presentase sebesar 16,49%, dan Cacat Pola dengan presentase sebesar 14,47%

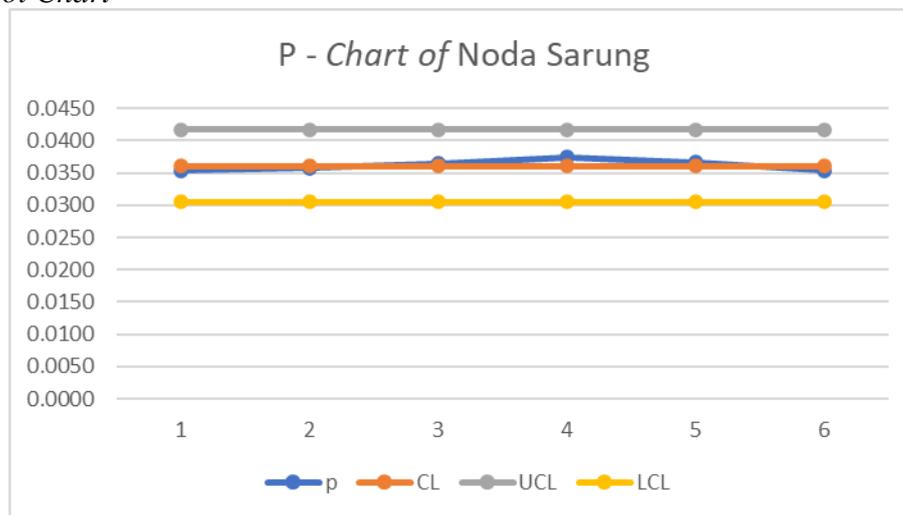
5. Scatter Diagram



Gambar 4. Scatter Diagram

Berdasarkan gambar diatas, menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif (korelasi positif) dimana peningkatan variabel X diikuti peningkatan variabel Y, artinya semakin tinggi produksi maka akan mengakibatkan Noda yang makin tinggi pula. Sehingga dapat diketahui scatter diagram diatas menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang kuat antara Noda dengan produksi.

6. Control Chart



Gambar 5. Control Chart

Berdasarkan gambar diatas, untuk cacat Noda terlihat bahwa seluruh kecacatan yang terjadi masih dalam batas kendali (tidak ada yang out of control).

7. Fishbone Diagram



Gambar 6. Fishbone Diagram

Berdasarkan gambar diatas, untuk cacat warna penyebab masalah ditinjau dari material, manusia, dan mesin. Berikut merupakan uraian masing-masing penyebab masalah:

1. Material

Penyebab cacat ditinjau dari segi material adalah adanya bahan obat pewarna yang langsung kontak dengan udara akan menyebabkan bahan obat pewarna menjadi rusak

2. Manusia

Penyebab cacat ditinjau dari segi manusia adalah belum memahami SOP dari penggunaan obat pewarna yang akan menyebabkan penggunaan obat pewarna secara berlebihan maupun terlalu kurang

3. Mesin

Penyebab cacat ditinjau dari segi mesin adalah jarang adanya maintenance pada mesin akan menyebabkan mesin tidak berjalan dengan lancar dan juga rusak

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Setelah melakukan pengolahan data menggunakan *Seven Tools* sebelumnya, dapat diketahui bahwa tingkat kecacatan sarung songket yang paling dominan atau memiliki potensi paling sering terjadi adalah Noda sarung, diikuti dengan cacat warna, benang putus, dan cacat pola. Selanjutnya berdasarkan *Fishbone Diagram* yang telah dibuat dapat diketahui penyebab dari masing-masing kecacatan sarung songket sehingga dapat diusulkan rekomendasi perbaikan berdasarkan analisa menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* dengan menghitung skor *Risk Priority Number (RPN)* berdasarkan nilai *Severity (S)*, *Occurrence (O)*, dan *Detection (D)* yang telah ditentukan sebelumnya.

<i>Potentntial Failure Mode</i>	<i>Potentntial Effect of Failure</i>	S	<i>Potential Cause</i>	O	<i>Current Control</i>	D	RPN
Noda Sarung	mengurangi nilai jual serta estetika sarung karena tampak visual kurang baik kesusahaan saat memakai sepatu.	6	Lingkungan yang kurang bersih.	5	Membuat jadwal piket semua karyawan untuk membersihkan perusahaan	3	90
			Tidak me mahami SOP pe rusahaan.	5	Memberikan pelatihan kepada semua karyawan agar dapat memahami SOP perusahaan	7	210

			Mesin Jarang dirawat	4	Memberikan pengawasan ketat untuk karyawan dalam merawat mesin	5	120
Cacat Warna	t warna akan menyebabkan hasil warna pada sarung songket menjadi belang sehingga tidak dapat diketahui warna aslinya serta mengurangi nilai jual dari sarung tersebut.	6	adanya kontak udara dengan obat pewarna.	5	Memberikan tempat penyimpanan tertutup khusus obat pewarna	3	90
			belum memahami SOP perusahaan.	5	Memberikan pengarahan kepada karyawan penggunaan obat pewarna	2	60
			Mesin jarang dilakukan <i>maintenance</i>	6	Membuat jadwal yang teratur untuk melakukan <i>maintenance</i> pada mesin	6	216
Benang Putus	ng Putus akan menyebabkan benang sarung songket mudah terlepas sehingga menimbulkan garis benang yang Panjang pada sarung dan juga mengurangi nilai jual pada sarung.	3	<i>Setting</i> jarum tidak benar.	6	Mengganti jarum jahit dan pasang jarum sesuai prosedur	4	72
			Lalai dalam mengoperasikan mesin.	5	Mengingatkan karyawan untuk mengoperasikan mesin sesuai dengan prosedur	4	60
			Penempatan kain yang tidak presisi.	5	Menempatkan kain produk sesuai dengan prosedur	5	75
Cacat Pola	t Pola akan menyebabkan bentuk pada motif sarung songket tidak sempurna sehingga bentuk songket ataupun motif tidak terlihat dengan jelas dan mengurangi nilai jual pada sarung songket.	5	Kurang teliti dalam mengoperasikan mesin jahit..	5	Mengingatkan karyawan untuk mengoperasikan mesin jahit sesuai dengan prosedur	2	50
			penyuap kotor	6	Membersihkan gigi penyuap dan memberikan minyak pelumas.	4	120

			nda jahitan tidak jelas	4	Mempertebal penanda jahitan sesuai dengan prosedur	5	100
--	--	--	-------------------------	---	--	---	-----

Berdasarkan perhitungan RPN di atas, selanjutnya ditentukan rekomendasi perbaikan yang dapat dilakukan untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kecacatan yaitu dengan cara mengurutkan skor RPN dari yang terbesar hingga terkecil, sehingga diketahui manakah penyebab kecacatan yang menjadi prioritas perbaikan. Adapun rekomendasi perbaikan berdasarkan urutan RPN dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekomendasi Perbaikan Berdasarkan Urutan RPN

<i>Priority</i>	<i>Potential Failure Mode</i>	<i>Potential Cause</i>	<i>RPN</i>	<i>Recommendation</i>
1	Cacat Warna	Mesin jarang dilakukan <i>maintenane</i>	216	Membuat jadwal yang teratur untuk melakukan <i>maintenance</i> pada mesin
2	Noda Sarung	Tidak memahami SOP pe rusahaan.	210	Memberikan pelatihan kepada semua karyawan agar dapat memahami SOP perusahaan
3	Cacat Pola	Gigi penyuaup kotor	120	Membersihkan gigi penyuaup dan memberikan minyak pelumas.
4	Benang Putus	Penempatan kain yang tidak presisi	75	Menempatkan kain sarung sesuai dengan prosedur

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan metode seven tools, dapat diketahui bahwa cacat yang dominan terhadap kualitas sarung songket yakni Noda Sarung dengan presentase sebesar 38,4%, lalu diikuti cacat warna dengan presentase sebesar 30,64%, kemudian Benang Putus dengan presentase sebesar 16,49%, dan Cacat Pola dengan presentase sebesar 14,47%. Kemudian rekomendasi perbaikan yang menjadi prioritas berdasarkan urutan RPN terbesar adalah Membuat jadwal yang teratur untuk melakukan *maintenance* pada mesin, agar kualitas mesin dapat terjagasaat dioperasikan.

Selanjutnya penulis berharap perusahaan dapat mempertimbangkan usulan rekomendasi perbaikan berdasarkan hasil analisa menggunakan metode Seven Tools dan FMEA agar dapat membantu mengurangi terjadinya kecacatan yang mungkin dialami selama proses produksi berlangsung. Selain itu penulis menyarankan agar pemantauan kinerja dilakukan dengan lebih intens agar para pekerja lebih disiplin dan hati-hati ketika mengerjakan tugas yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, D. C. (2018). Analisa Pengendalian Kualitas Produk Gula Kelapa Organik Dengan Menggunakan Statistical Quality Control (SQC) Pada PT. Pathbe Agronik Indonesia. Skripsi. Jurusan Manajemen. Fakultas Ekonomi. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Andespa, I. (2020). Analisis Pengendalian Mutu Dengan Menggunakan Statistical Quality Control (Sqc) Pada Pt.Pratama Abadi Industri (Jx) Sukabumi. E- Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Universitas Udayana, 2, 129. <https://doi.org/10.24843/eeb.2020.v09.i02.p02>

- Andri, N. (2018). Pengendalian Kualitas Produk Baja Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA) di PT XYZ. Skripsi. Jurusan Teknik Industri. Fakultas Teknik. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Arif, M. (2016). Bahan Ajar Teknik Industri Edisi 1. Deepublish Yogyakarta.
- Daniel Hasudungan Siagian. (2021). Perancangan Sistem Perbaikan Mutu Produk Santan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) dan Failure Mode and Effect Analysis (Fmea) di PT. Eramas Coconut Industries. Skripsi. Jurusan Teknik Industri. Fakultas Teknik. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Hairiyah, N., Amalia, R. R., & Luliyanti, E. (2019). Analisis Statistical Quality Control (SQC) pada Produksi Roti di Aremania Bakery. *Industria: Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*, 8(1), 41–48. <https://doi.org/10.21776/ub.industria.2019.008.01.5>
- Hutabarat, J. (2022). Pengantar Teknik Industri. MNC Publishing.
- Ihya Nur'alim, Y., Satori, M., & Renosori, P. (2021). Pengendalian Kualitas Produk Sepatu Tomkins Dengan Menggunakan Statistical Quality Control (SQC) dan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) di PT. Primarindo Asia Infrastructure. *Prosiding Teknik Industri*, 7(2). <https://doi.org/10.29313/ti.v0i0.29965>
- Kamal Husein. (2021). MEMINIMASI CACAT PRODUK BOGIE TIPE S2E-9C MENGGUNAKAN METODE STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC) DAN FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS (FMEA) PADA PT BARATA INDONESIA.
- Kuswardani, I., Suyastiri, N. M. Y., & Utami, H. H. (2020). Analysis The Quality Control of Chicken Egg Products In Persada Farm Argopeni Hamlet Sudimoro Vilage Srumbung Sub-District Magelang District. *Jurnal Dinamika Sosial Ekonomi*, 21(2), 105–121.
- Lafeniya, S. D. A., & Suseno, S. (2023). Pengendalian Kualitas Produk Kain Grey Dengan Metode New Seven Tools Pada PT Djohartex. *Jurnal Inovasi Dan Kreativitas (JIKa)*, 2(2), 46–56. <https://doi.org/10.30656/jika.v2i2.6003>
- Lo, J. J. H. L. H.-W. (2018). A novel multiple-criteria decision-making-based FMEA model for risk assessment. *Applied Soft Computing*, 73, 684–696
- Manik, A. (2020). Usulan Perbaikan Kualitas Menggunakan Statistical Quality Control (SQC) dan Fuzzy Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Untuk Meningkatkan Kualitas Produk Seng di PT. Intan Nasional Iron Industri. Skripsi. Jurusan Teknik Industri. Fakultas Teknik. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Matondang, T. P., & Ulkhaq, M. M. (2018). Aplikasi Seven Tools untuk Mengurangi Cacat Produk White Body pada Mesin Roller. *Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri*, 2(2), 59. <https://doi.org/10.30656/jsmi.v2i2.681>
- Montgomery, D. C. (2013). *Introduction to Statistical Quality Control 7th Edition*. John Wiley & Sons, Inc.
- Mulia, N. A. C. (2022). Pengendalian Kualitas Pengelasan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) Dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA) Di PT. PAL Indonesia. 1–23.
- Pande P. S., Robert P. Neuman, Ronald R. Cavanach. 2002. *The Six Sigma Way (Bagaimana GE, Motorola, dan Perusahaan Terkenal Lainnya Mengasah Kinerja Mereka)*. Yogyakarta: Andi.
- Prakasa, M. I. (2020a). Analisis Perbaikan Kualitas CPO dengan Metode SQC dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) pada PT. Perkebunan Nusantara IV Unit Usaha Gunung Bayu. Skripsi. Jurusan Teknik Industri. Fakultas Teknik. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Prakasa, M. I. (2020b). Analisis Perbaikan Kualitas CPO dengan Metode SQC dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) pada PT. Perkebunan Nusantara IV Unit Usaha Gunung Bayu. Skripsi. Jurusan Teknik Industri. Fakultas Teknik. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Rosyidi, M. R. (2021). *Buku Ajar Pengendalian dan Penjaminan Mutu*. Ahlimedia Press Malang.
- Rusydah, M., & Utomo, Y. T. (2019). Analisis Manajemen Pengendalian Mutu Produksi pada Bakpia Djogja Tahun 2016 Berdasar Perencanaan Standar Produksi. *Jurnal Ekonomi Islam*, 18(1), 47–72.
- Sari, R. P., & Puspita, D. (2018). Analisis Tingkat Kecacatan Produk Lever Assy Parking Brake Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC). *JIEMS (Journal of Industrial Engineering and Management Systems)*, 11(2), 77–83. <https://doi.org/10.30813/jiems.v11i2.1184>

- Setiabudi, M. E., Vitasari, P., & Priyasmanu, T. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Menurunkan Jumlah Produk Cacat Dengan Metode Statistical Quality Control Pada Umkm. Waris Shoes. *Jurnal Valtech*, 3(2), 211–218.
- Setiawan, W. B. (2020). Vulkanisir Dengan Metode Statistical Quality. *Jurnal Valtech*, 1(1), 1–6.
- Siagian, D. H. (2021). Perancangan Sistem Perbaikan Mutu Produk Santan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) dan Failure Mode and Effect Analysis (Fmea) di PT. Eramas Coconut Industries. Skripsi. Jurusan Teknik Industri. Fakultas Teknik. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Suwandi, A., Zagloel, T. Y., & Hidayatno, A. (2020). Minimization of pipe production defects using the fmea method and dynamic system. *International Journal of Engineering Research and Technology*, 13(5), 953–961. <https://doi.org/10.37624/ijert/13.5.2020.953-961>
- Tang, H. (2021). *Quality Planning and Assurance: Principles, Approaches, and Methods for Product and Service Development*. Wiley; 1st edition
- Walujo, D. A., Koesdijati, T., & Utomo, Y. (2021). *Pengendalian Kualitas*. Scopindo Media Pustaka.
- Wicaksono, N. A. (2018). Pengendalian Kualitas Produk Baju Kerja Perawat Untuk Meminimasi Jumlah Produk Cacat Dengan Metode Seven Tools Studi Kasus CV. Laras Mitra Sejati. Skripsi. Program Studi Teknik Industri. Fakultas Teknologi Industri. Universitas Islam Indonesia.