

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS KAIN SPANDEX DENGAN METODE STATISTICAL PROCESS CONTROL (SPC)

¹ Naradea Putra Ramadhan, ^{2*} Rian Prasetyo

^{1,2} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Veteran Bangun Nusantara,
Jl. Letjend. S. Humardani No 1, Jombor, Bendosari, Sukoharjo, 57521
e-mail: ¹naradeaputrarama@gmail.com, ^{2*}rnprasetyo286@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengendalian kualitas kain spandex di PT. XYZ menggunakan metode Statistical Process Control (SPC). SPC adalah metode yang memungkinkan perusahaan memantau dan mengendalikan proses produksi secara statistik untuk mengurangi kecacatan produk. Pada produksi kain spandex di perusahaan ini, beberapa cacat yang sering muncul adalah spandex putus, jarum patah, kotor oli, dan krismak. Data cacat diperoleh melalui observasi selama 30 hari, mencatat jumlah kecacatan berdasarkan jenisnya. Analisis melibatkan pembuatan check sheet, histogram, diagram pareto, diagram scatter, peta kendali, dan diagram fishbone. Hasil analisis menunjukkan bahwa cacat spandex putus adalah yang paling dominan dengan persentase 47,62%, diikuti jarum patah (20,87%), krismak (18,37%), dan kotor oli (13,12%). Peta kendali mengungkapkan beberapa data yang berada di luar batas kendali, menunjukkan perlunya perbaikan lebih lanjut. Diagram sebab-akibat (fishbone) menunjukkan faktor utama penyebab kecacatan adalah mesin, material, dan faktor manusia, terutama karena kurangnya perawatan mesin dan pengawasan terhadap kualitas bahan baku. Dengan menggunakan SPC, penelitian ini mengidentifikasi langkah-langkah perbaikan, termasuk perawatan mesin secara berkala dan inspeksi bahan baku yang lebih ketat, untuk mengurangi kecacatan dan meningkatkan kualitas kain spandex di PT. XYZ.

Kata kunci: Defect, Industri Tekstil, Pengendalian Kualitas, SPC,

Pendahuluan

Perkembangan industri saat ini semakin luas sehingga persaingan semakin ketat. Namun, dalam proses berkembangnya perusahaan terdapat banyak permasalahan yang dihadapi. Sekumpulan komponen yang membantu proses produksi, termasuk manusia, material, mesin, peralatan, modal, dan komponen lainnya yang berfungsi bersama untuk menjalankan proses bisnis perusahaan.

Pengendalian adalah proses untuk memantau dan meningkatkan kinerja. Ini juga dianggap sebagai langkah akhir dari proses manajemen. Proses pengendalian terdiri dari tiga langkah: pengukuran mencakup pengukuran kinerja aktual, pengendalian mencakup selisih antar kinerja aktual dan standar atau tujuan, dan pengambilan tindakan. Namun, dalam pengendalian kinerja perusahaan terdapat tiga pengukuran diantaranya produktivitas, efektifitas, dan peringkat industri serta publikasi bisnis (Silaen et al., 2021) (Handayani & Hanaseta, 2022).

Dalam proses produksi produk, pengendalian kualitas sangat penting untuk memastikan bahwa produk tersebut berkualitas tinggi dan memiliki tingkat kecacatan yang lebih rendah (Ratnadi & Suprianto, 2016). Menurut Yuniarti (2023), kegiatan yang dilakukan oleh manajemen perusahaan untuk memastikan dan meningkatkan kualitas dikenal sebagai pengendalian kualitas. Secara teratur, barang atau jasa perusahaan dapat dipertahankan. Menurut Himawan & Habtsi (2018), pengendalian kualitas adalah proses perencanaan, produksi, atau proses, pengecekan, dan perbaikan masalah kualitas.

PT. XYZ merupakan salah satu perusahaan manufaktur tekstil kain rajutan lusi dan rajut bundar atau olah benang menjadi kain. Kain spandex adalah salah satu produk yang dikerjakan. Berdasarkan observasi terkait dengan kualitas produk, masih banyak *defect* dari hasil produksi untuk produk tersebut. *Defect* yang masih sering terjadi antara lain, spandex putus, kotor oli, krismak, dan jarum patah. *Defect* yang terjadi, apabila tidak dikendalikan dengan baik dapat merugikan perusahaan.

Keempat jenis *defect* tersebut memiliki dampak signifikan terhadap kualitas produk, yang pada akhirnya berpotensi mengurangi kepuasan pelanggan, meningkatkan biaya produksi akibat rework (pengulangan pekerjaan), dan menurunkan daya saing perusahaan di pasar. Apabila PT. XYZ tidak mampu dalam mengendalikan *defect* tersebut dapat menyebabkan kerugian finansial akibat produk cacat yang tidak layak jual. Selain itu, reputasi perusahaan dapat menurun karena pelanggan mendapatkan produk yang tidak sesuai standar. Tingkat efisiensi operasional juga dapat berkurang karena waktu dan sumber daya terbuang untuk perbaikan produk.

Statistical Process Control (SPC) adalah salah satu metode yang sangat penting dalam analisis pengendalian kualitas, karena memungkinkan perusahaan untuk memantau dan mengendalikan proses produksi secara lebih efektif melalui penggunaan alat statistik (Ningrum, 2020). Dengan menggunakan SPC, organisasi (perusahaan) dapat mengidentifikasi variasi dalam proses yang dapat memengaruhi kualitas produk, sehingga memungkinkan mereka mengambil tindakan korektif sebelum masalah menjadi cukup signifikan. Dalam era industri modern yang menekankan pada efisiensi dan kualitas, SPC menjadi alat yang sangat krusial untuk memastikan kepuasan pelanggan dan keberlanjutan operasional (Prayuda et al., 2024).

SPC telah terbukti sebagai metode yang efektif dalam pengendalian kualitas di berbagai industri manufaktur. Penelitian di PT. ABC oleh Hafizh (2024), SPC digunakan untuk menganalisis dan meminimalkan cacat pada produk Equal Angle, dengan cacat keropos menjadi jenis cacat tertinggi sebesar 27%. Faktor-faktor seperti mesin, manusia, metode, material, dan lingkungan diidentifikasi sebagai penyebab utama kecacatan. Usulan perbaikan meliputi perawatan mesin secara rutin, penegakan aturan terhadap operator, serta peningkatan pengecekan oleh quality control. Penelitian di CV. DEF oleh Bimansyah, (2023), SPC diterapkan untuk mengurangi kecacatan pada produksi kursi susun, di mana jenis cacat yang sering muncul adalah berlubang, bengkok, dan keriting. Solusi yang diusulkan termasuk penetapan *setting* ampere, perawatan mesin berkala, dan peningkatan pengawasan selama proses *setting* mesin. Melalui penerapan SPC, kedua penelitian tersebut berhasil mengidentifikasi faktor penyebab cacat dan mengusulkan tindakan korektif untuk meningkatkan kualitas produk.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengendalian kualitas pada kain spandex. Pengendalian kualitas akan dilakukan menggunakan analisis metode SPC. Dengan metode ini akan diidentifikasi penyebab utama dari *defect* yang terjadi, dan usulan perbaikan yang mungkin untuk dilakukan.

Metodologi Penelitian

Penelitian tentang cacat kain spandex pada PT. XYZ dilakukan melalui pengumpulan data observasi. Fokus penelitian ini adalah bagian manajemen kualitas. Jenis cacat kain spandex selama 30 hari produksi digunakan sebagai data. Metode SPC (*Statistical Process Control*), adalah alat statistik sederhana yang digunakan untuk memecahkan masalah, akan dianalisis dari data yang diperoleh.

Suatu sistem yang dimaksudkan untuk memastikan standar hasil produksi adalah pengendalian proses statistik (SPC). Tujuan sistem ini adalah untuk mengumpulkan dan menganalisis data untuk secara efektif menentukan dan mengawasi kualitas produk hasil produksi. (Aditya & Puspitasari, 2023). SPC banyak menggunakan alat-alat statistik untuk mencapai tujuan antara lain:

- a. *Check Sheet* juga dikenal sebagai lembar periksa, adalah suatu formula di mana item-item yang akan diperiksa dicetak dalam formulir agar pengumpulan data menjadi mudah dan ringkas.
- b. *Histogram* untuk membantu melihat produk yang mengalami kesalahan sesuai dengan *check sheet* yang sudah dibuat. Grafik balok yang dibagi berdasarkan jenis kerusakan disajikan untuk data produk kerusakan tersebut.

- c. Diagram pareto, bertujuan untuk menunjukkan garis masalah secara berurutan tergantung banyaknya kejadian.
- d. Diagram *Scatter* untuk menunjukkan bagaimana suatu penyebab atau faktor berhubungan dengan faktor lain atau akibat atau fitur lainnya.
- e. Peta kendali atau sering disebut *Control Chart*, bertujuan untuk mengontrol proses yang telah ditingkatkan atau ditingkatkan serta mengurangi variasi (*Improvement*).
- f. Diagram *fishbone*, bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis berbagai penyebab potensial dari suatu masalah atau efek tertentu dari berbagai faktor.

Hasil dan Pembahasan

Check Sheet

Check sheet, yang merupakan tahap pertama dalam analisis kerusakan produk, membahas data kerusakan selama 30 hari pengamatan. Tabel 1 menampilkan data cacat dari produk tersebut.

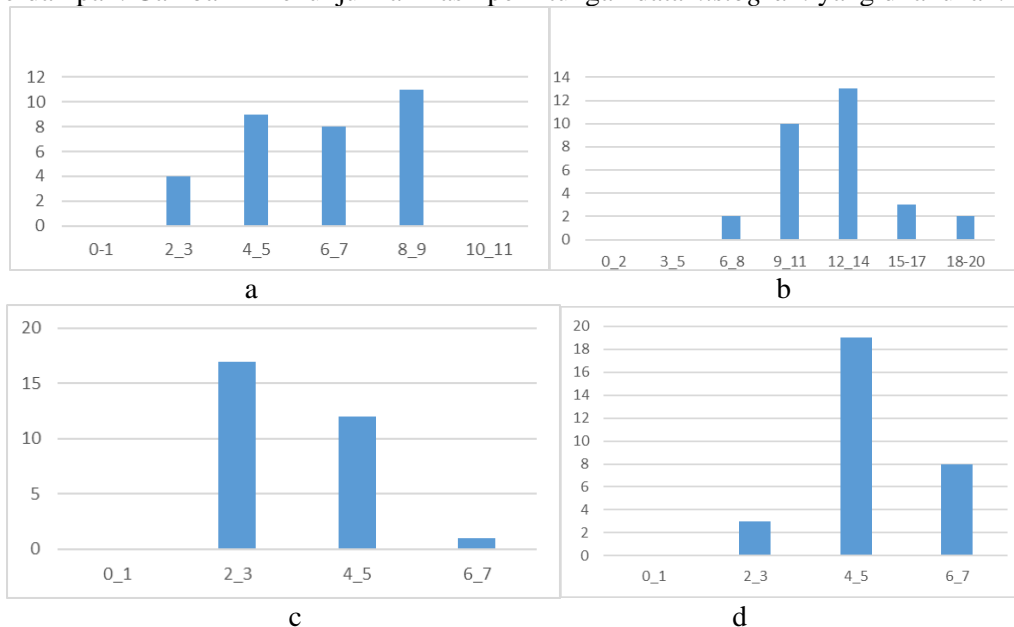
Tabel 1. *Check sheet* cacat produk kain spandex

Tanggal	Jumlah Produksi/hari (kg)	Jenis Cacat Produk (kg)				Jumlah produk cacat (kg)
		Jarum Patah (JP)	Spandex Putus (SP)	Kotor Oli (KO)	Krismak (Z1)	
1	1213	5	9	3	3	20
2	1342	2	11	5	7	25
3	1211	8	13	2	5	28
4	1213	4	11	4	6	25
5	1220	6	10	3	5	24
6	1125	7	14	4	3	28
7	1212	4	17	3	5	29
8	1192	3	15	5	4	27
9	1278	6	15	3	5	29
10	1168	4	13	3	6	26
11	1168	4	13	2	4	23
12	1139	4	11	4	6	25
13	1231	4	14	5	6	29
14	1165	8	17	3	4	32
15	1138	3	16	3	5	27
16	1235	8	18	3	5	34
17	1134	7	11	6	4	28
18	1234	3	10	5	6	24
19	1229	6	14	4	5	29
20	1109	4	13	2	5	24
21	1032	6	12	3	6	27
22	1021	5	12	2	3	22
23	1015	7	13	3	5	28
24	1289	8	11	2	4	25
25	1068	8	18	5	5	36
26	1269	7	8	3	6	24
27	1350	6	10	4	4	24
28	1358	7	14	4	5	30
29	1348	8	7	2	5	22
30	1328	5	11	5	5	26
Total	36034	167	381	105	147	800

Kecacatan pada produk kain spandex seperti cacat produk jarum patah, spandex putus, kotor oli, dan krismak. Jumlah produk cacat yang paling banyak adalah jenis cacat spandex putus dengan jumlah 381 kg, kemudian diikuti oleh cacat jarum patah dengan jumlah 167 kg, krismak dengan jumlah 152 kg, kotor oli dengan jumlah 105 kg. Kecacatan tersebut merupakan kecacatan yang disebabkan dari kotoran yang tidak dibersihkan pada mesin rajut yang akan memproses produksi begitu pula dengan mesin yang tidak dilakukan pengecekan dahulu pada saat akan menjalankan proses produksi sehingga akan menghambat proses perajutan sehingga menyebabkan kain spandex menjadi cacat.

Histogram

Distribusi frekuensi, istilah yang digunakan untuk menggambarkan tabulasi data yang diatur berdasarkan ukurannya, digambarkan pada histogram. Histogram dibuat untuk masing-masing dari empat kategori cacat untuk mengidentifikasi variabel yang paling berdampak. Gambar 1 menunjukkan hasil perhitungan data *histogram* yang dilakukan.

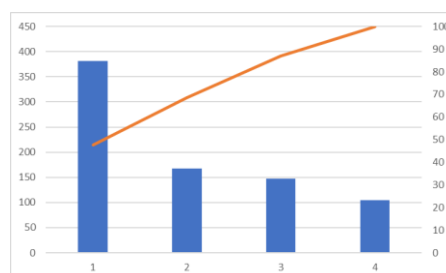


Gambar 1. Data Histogram *defect* (a) jarum patah, (b) spandex putus, (c) kotor oli, (d) krismak

Histogram dapat disimpulkan bahwa kecacatan spandex putus merupakan jenis kecacatan dengan jumlah cacat terbesar yaitu sebesar 381 kg, kemudian kecacatan jarum patah yang memiliki jumlah cacat sebesar 167 kg, kecacatan krismak yang memiliki jumlah cacat sebesar 152 kg dan kecacatan kotor oli merupakan jenis kecacatan dengan jumlah cacat yang paling rendah yaitu sebesar 105 kg. Dari bentuk histogram dari masing-masing *defect* juga dapat dilihat bahwa data cenderung tidak berdistribusi normal. Kecenderungan ini disebabkan dari jumlah produksi pada setiap hari selama pengambilan data, tidak tetap.

Diagram Pareto

Diagram pareto dari 4 jenis kecacatan produk kain spandex dapat dilihat pada Gambar 2.

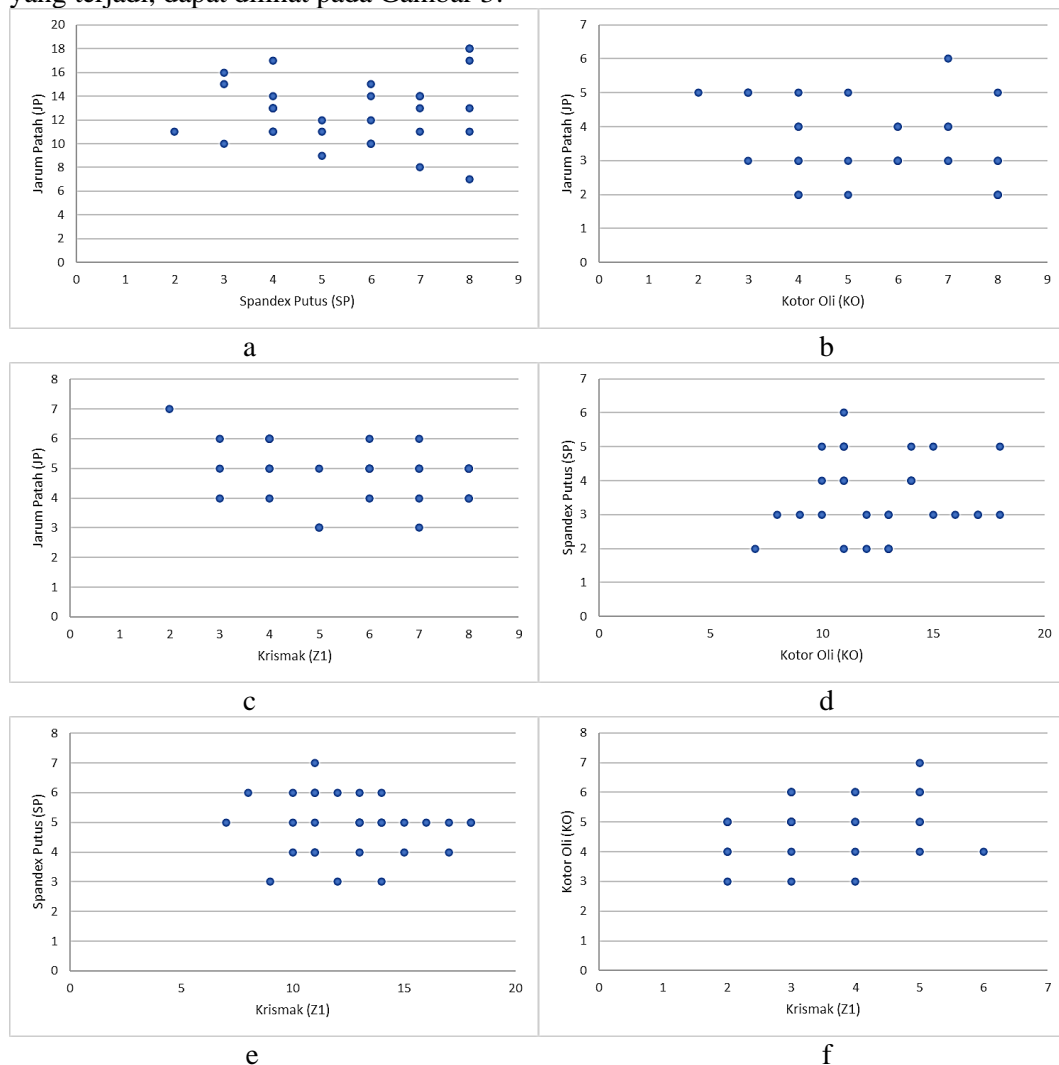


Gambar 2. Diagram pareto defect produk kain spandex

Berdasarkan diagram pareto pada Gambar 2, spandex putus merupakan jenis kecacatan dengan frekuensi presentase terbesar yaitu sebesar 47,62% Dilanjutkan dengan kecacatan jarum patah yang memiliki frekuensi presentase sebesar 20,87 % . dan kemudian kecacatan krismak memiliki frekuensi presentase yang berjumlah sebesar 18,37 % kemudian kecacatan kotor oli merupakan jenis kecacatan dengan frekuensi presentase terkecil yang berjumlah 13,12 %.

Diagram Scatter

Diagram *scatter* menunjukkan korelasi atau hubungan antara suatu penyebab atau faktor terhadap faktor lain atau terhadap akibat atau karakteristik lainnya. Diagram gulir ini akan menunjukkan kedekatan dua data yang dicari, yaitu antara jumlah cacat produksi. Ini dilakukan dengan menggunakan Microsoft Excel. *Scatter* antara masing-masing *defect* yang terjadi, dapat dilihat pada Gambar 3.



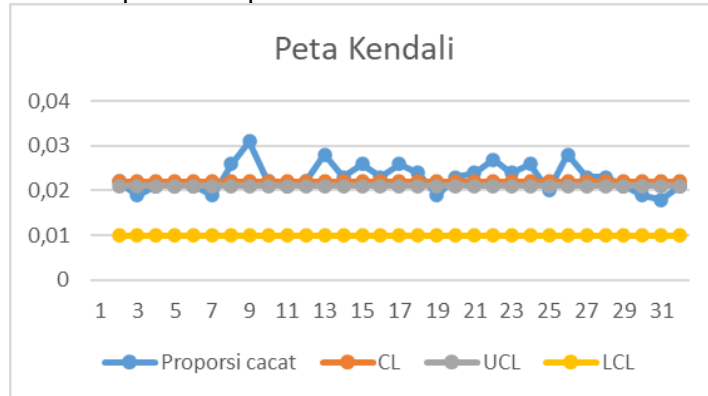
Gambar 3. Diagram *scatter defect* (a) jarum patah dengan spandex putus, (b) jarum patah dengan kotor oli, (c) jarum patah dengan krismak, (d) spandex putus dengan kotor oli (e) spandex putus dengan krismak, (f) kotor oli dengan krismak

Berdasarkan diagram *scatter* pada gambar 3, dapat dilihat bahwa secara keseluruhan, defect yang dikaitkan, tidak saling berkorelasi. Artinya apabila salah satu *defect* naik jumlahnya, maka belum dapat dipastikan *defect* lainnya juga naik, begitupula sebaliknya.

Peta Kendali

Peta Kendali merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengawasi kualitas, sehingga menjadi dasar dalam penentuan keputusan saat terjadi produk yang menyimpang sehingga pengambilan keputusan dapat lebih mudah dilakukan. Penggunaan peta kendali P dapat memproyeksikan seberapa banyak data yang masih dalam batas kendali atau yang sudah berada diluar batas kendali.

Peta kendali juga mempermudah operator dalam mengklasifikasikan produk yang diterima ataupun ditolak. Berdasarkan pengolahan data yang sudah dikumpulkan dan langkah-langkah analisis dengan menggunakan peta kendali diperoleh hasil P-bar atau nilai tengah sebesar 0,022 sehingga hasil UCL diperoleh sebesar 0,021 dan LCL sebesar 0,010. Grafik peta kendali P dapat dilihat pada Gambar 4.

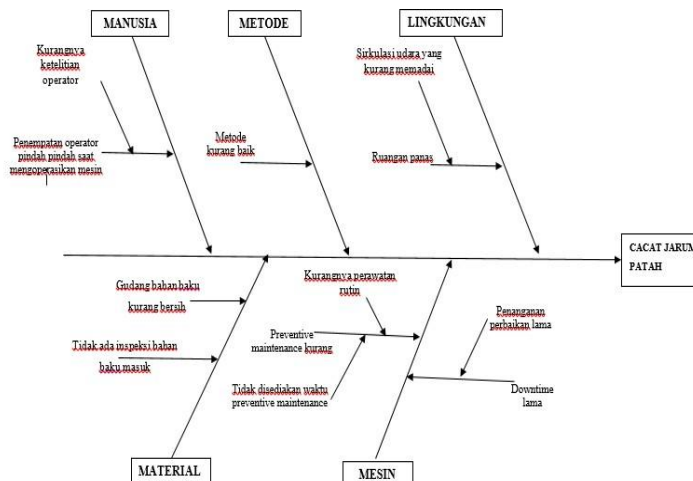


Gambar 4. Peta kendali P defect produk

Berdasarkan hasil peta kendali pada Gambar 4 dapat diketahui bahwa data yang diperoleh masih ada yang diluar batas kendali. Karena masih ada data yang ada diluar batas kendali maka perlu dilakukan analisis lebih lanjut untuk mengurangi defect yang terjadi pada produk spandex.

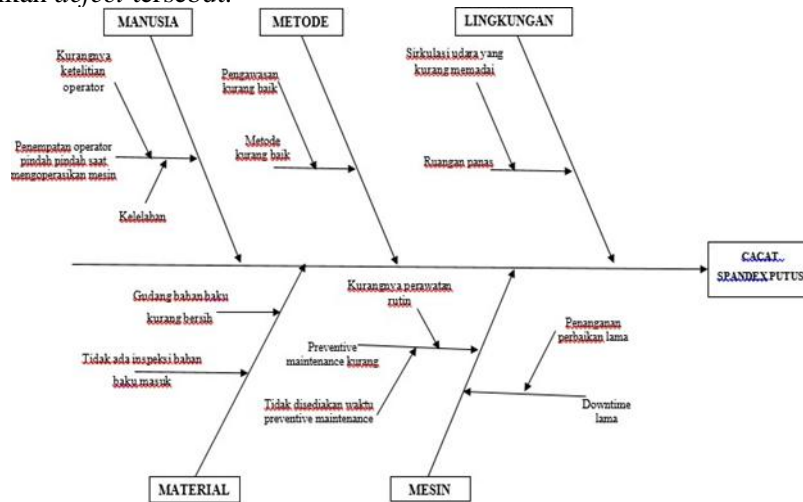
Diagram Sebab Akibat

Pembuatan Diagram Sebab Akibat dalam analisis ini bertujuan untuk mengetahui berbagai penyebab pendukung dari terjadinya kerusakan produk yaitu produk kain mempunyai beberapa jenis kecacatan diantaranya adalah jarum patah, spandex putus, kotor oli dan krismak. Pembuatan diagram sebab akibat ini berdasarkan pada hasil pengamatan. Penyebab dari jenis kerusakan tersebut berhubungan dengan faktor material (bahan), metode, manusia, lingkungan dan mesin. *Fishbone Diagram* disesuaikan berdasarkan cacat jarum patah (Gambar 5), spandex putus (Gambar 6), kotor oli (Gambar 7), dan krismak (Gambar 8).



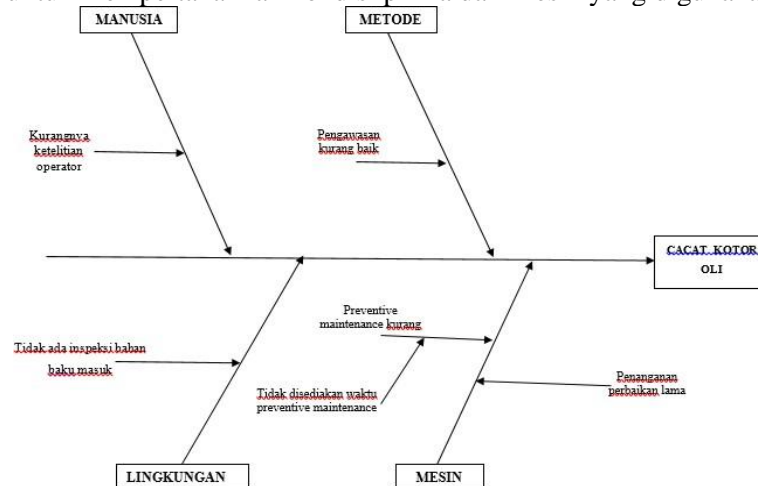
Gambar 5. Fishbone diagram cacat jarum patah

Dari diagram pada Gambar 5, penyebab utama dari terjadinya cacat jarum patah yakni bisa dilihat dari faktor manusia, metode, mesin, lingkungan, dan material. Berdasarkan observasi dan wawancara yang dilakukan, yang paling berpengaruh dengan *defect* cacat jarum patah yakni faktor material dan mesin. Terkait hal tersebut, dibutuhkan pengendalian kualitas bahan baku yang digunakan untuk produksi, dengan inspeksi secara visual. Selain itu perlu dilakukan *setting* jarum pada mesin agar tidak mudah patah dan menghasilkan *defect* tersebut.



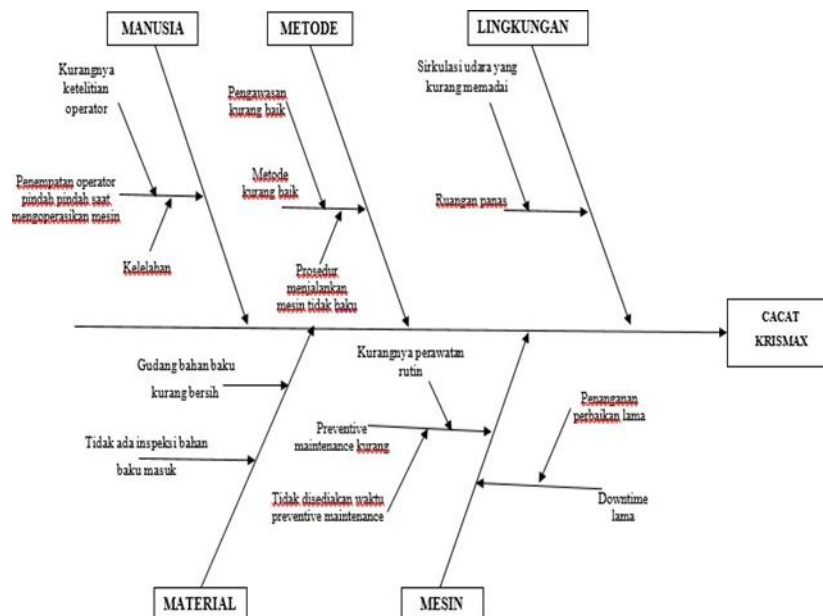
Gambar 6. Fishbone diagram cacat spandex putus

Dari diagram pada Gambar 6, penyebab utama dari terjadinya cacat jarum patah yakni bisa dilihat dari faktor manusia, metode, material, mesin, dan lingkungan. Berdasarkan observasi dan wawancara yang dilakukan, faktor yang paling menyebabkan *defect* spandex putus yakni faktor manusia, material, dan mesin. Dalam hal ini perusahaan melalui supervisor mesin perlu memberikan pendampingan pada operator yang baru agar lebih bisa mempertahankan ketelitian pada proses produksi. Selain itu, perlu dilakukan inspeksi secara rutin pada bahan baku kain. Perusahaan juga perlu melakukan preventif *maintenance* secara rutin untuk mempertahankan kondisi prima dari mesin yang digunakan.



Gambar 7. Fishbone diagram cacat kotor oli

Dari diagram pada Gambar 7, penyebab utama dari terjadinya cacat jarum patah yakni bisa dilihat dari faktor metode, mesin, manusia, material, dan lingkungan. Berdasarkan wawancara yang dilakukan, yang paling menyebabkan *defect* kotor oli yakni faktor mesin, dan manusia. Terkait hal tersebut perusahaan perlu melakukan preventif *maintenance* agar tidak terdapat kebocoran oli yang jatuh ke kain. Selain itu perlu juga dilakukan pengawasan oleh supervisor terhadap operator agar selalu teliti pada proses manufaktur yang dilakukan.



Gambar 8. Fishbone diagram defect krismax

Dari diagram pada Gambar 8, penyebab utama dari terjadinya cacat jarum patah yakni bisa dilihat dari faktor manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan. Berdasarkan observasi dan wawancara, yang paling menyebabkan *defect* krismax yakni faktor mesin dan material. Terkait hal tersebut perlu dilakukan inspeksi secara visual terhadap bahan baku yang akan digunakan untuk produksi. Juga perlu dilakukan pengawasan secara lebih ketat terhadap operator yang terkait dengan proses produksi tersebut.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terdapat 4 jenis kecacatan pada produk kain, yaitu, jarum patah, spandex putus, kotor oli, dan krismax. Data yang diperoleh, diketahui jumlah *presentase defect* selama pengamatan sebanyak 2,2% dengan rata-rata *presentase defect* cacat spandex putus sebesar 47,62%, cacat jarum patah sebesar 20,87%, cacat krismax sebesar 18,37% dan cacat kotor oli sebesar 13,12%. Hasil histogram menunjukkan bahwa setiap *defect* memiliki *frekuensi* jumlah yang berbeda-beda, dengan distribusi tidak normal, dikarenakan jumlah produksi yang tidak selalu sama setiap harinya. Diagram *scatter* menunjukkan tidak adanya kolerasi antara *defect*. Dari *fishbone diagram* bisa didapatkan beberapa faktor yang menyebabkan *defect*, yaitu faktor mesin, material, dan manusia. Faktor-faktor yang menyebabkan kain spandex cacat yaitu metode kerja, tenaga kerja (sumber daya manusia), mesin, bahan baku (material), dan lingkungan kerja.

Mengingat potensial *defect* yang mungkin masih ada, penelitian berikutnya dapat mengembangkan model untuk memprediksi *defect*, agar dapat lebih diantisipasi lebih awal. Selain itu dapat juga membandingkan dengan perusahaan yang serupa terkait terjadinya *defect* untuk memperoleh gambaran lebih general terkait dengan jenis *defect* yang terjadi.

Daftar Pustaka

- Aditya, K. A., & Puspitasari, N. B. (2023). Analisis Penyebab Defect Produk Wafer Roll 8,5 Gram Pada Proses Packing Pt. Dua Kelinci. *Industrial Engineering Online Journal*, 12(4).
- Bimansyah, A. A., & Yuwono, I. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Pada Proses Produksi Komponen Kursi Susun Menggunakan Metode SPC(Statistical Process Control). *Jurnal Sipil Terapan*, 1(1), 94–108. <https://doi.org/10.58169/jusit.v1i1.152>

- Hafizh, M., & Kusumawati, A. (2024). Analisis Pengendalian Kualitas Equal Angle dengan Menggunakan Metode Statistical Process Control. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Industri 2024*, 41–45.
- Handayani, L., & Hanaseti, E. (2022). Peranan Penilaian Daur Hidup (Life Cycle Assessment) Dalam Menunjang Perolehan Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan (Proper) Pada Industri Mineral Timah. *Media Ilmiah Teknik Lingkungan*, 7(1), 24–31. <https://doi.org/10.33084/mitl.v7i1.3257>
- Himawan, A. F. I., & Habtsi, M. A. Al. (2018). Pengendalian Kualitas Produk NPK Phonska Dengan Metode Statistical Processing Control Pada Unit Produksi 2a Pt. Petrokimia Gresik. *Jurnal Manajerial*, 5(1), 75–83. <https://jurnal.lamaddukelleng.ac.id/index.php/precise/article/view/86%0Ahttps://jurnal.lamaddukelleng.ac.id/index.php/precise/article/download/86/76>
- Ningrum, H. F. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC) Pada PT Difa Kreasi. *Jurnal Bisnisan : Riset Bisnis Dan Manajemen*, 1(2), 61–75. <https://doi.org/10.52005/bisnisan.v1i2.14>
- Prayuda, R., Hadi, S., Asngadi, & Fatlina. (2024). Implementasi Pengendalian Kualitas Pada Ukm : *Jurnal Ekonomi Kreatif Indonesia*, 2(3), 178–194.
- Ratnadi, R., & Suprianto, E. (2016). Pengendalian Kualitas Produksi Menggunakan Alat Bantu Statistik (Seven Tools) Dalam Upaya Menekan Tingkat Kerusakan Produk. *Jurnal INDEPT*, 6(2), 10-18`. <https://jurnal.unnur.ac.id/index.php/indept/article/view/178/0>
- Silaen, N. R., Syamsuriansyah, S., Chairunnisah, R., Sari, M. R., Mahriani, E., Tanjung, R., Triwardhani, D., Haerany, A., Masyruroh, A., & Satriawan, D. G. (2021). *Kinerja Karyawan*.
- Yuniarti, A. (2023). Kebijakan Manajemen Produksi dan Operasi Bagi Perusahaan Jasa. *PRECISE: Journal of Economic*, 2(2), 67–72. <https://jurnal.lamaddukelleng.ac.id/index.php/precise/article/view/86%0Ahttps://jurnal.lamaddukelleng.ac.id/index.php/precise/article/download/86/76>