

USULAN PERBAIKAN KUALITAS PADA PROSES PRODUKSI BENANG POLYESTER DI PT. X DENGAN MENGGUNAKAN SIX SIGMA

1st Jihan Rosyidah
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Surabaya, Indonesia
jihanosyidah@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Silvi Istiqomah
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Surabaya, Indonesia
Silviistiqomah@telkomuniversity.ac.id

3rd Rizqa Amelia Zunaiddi
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Surabaya, Indonesia
rizqazunaiddi@telkomuniversity.ac.id

Abstrak— Salah satu sektor ekonomi terpenting di Indonesia adalah tekstil dan produk jadinya. Kebutuhan sandang setiap manusia salah satunya dihasilkan dari industri TPT (Industri Tekstil dan Produk Tekstil). Peningkatan kualitas merupakan aspek penting yang ada di dalam sebuah perusahaan dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas, memenuhi kebutuhan konsumen, dan meningkatkan reputasi pada perusahaan. Banyaknya penyimpangan dalam produksi dapat mempengaruhi perusahaan mengalami kerugian baik dari segi kualitas, biaya, dan kuantitas. Melalui penerapan metodologi Six Sigma, penelitian ini berfokus pada peningkatan kualitas benang polyester di PT. X. Hasil evaluasi menunjukkan nilai sigma sebesar 3.37 dan DPMO sebesar 30.894, mengindikasikan adanya potensi perbaikan yang signifikan untuk mengurangi tingkat cacat produk. Mengacu pada temuan penelitian, disarankan agar perusahaan mengimplementasikan program peningkatan kualitas *Six Sigma* berupa investasi berupa waktu dan uang untuk melakukan pelatihan bagi pekerja dan memperbarui *part* atau mesin produksi guna mendukung proses produksi berjalan dengan baik. PT. X perlu mengimplementasikan program *continuous improvement* dengan melakukan penelitian kualitas benang secara berkala.

Kata kunci— *Industri tekstil, Kualitas, Usulan, Perbaikan, Six Sigma.*

I. PENDAHULUAN

Dalam industri fashion yang terus berkembang pesat, pemilihan bahan baku yang berkualitas memiliki peranan penting dalam menentukan keberhasilan dari sebuah produk. Dimana salah satu bahan baku utamanya adalah benang. Proses produksi sangat bergantung pada benang sebagai bahan dasar tekstil, tidak hanya berfungsi sebagai penghubung antar kain tetapi juga mempengaruhi keseluruhan kualitas produk akhir. Dengan perannya sebagai penyedia utama produk tekstil untuk memenuhi kebutuhan masyarakat, industri tekstil telah menguasai pangsa pasar yang signifikan. [1]. PT. X, sebuah perusahaan yang memiliki investasi asing langsung, bergerak dalam industri tekstil yang memproduksi benang *polyester*. Dalam proses produksi benang polyester, PT. X telah menetapkan indikator

kinerja utama (KPI) untuk mengukur kualitas produk. Salah satu KPI yang penting adalah tingkat kecacatan, yang seharusnya tidak lebih dari 1,5% dari total produksi. Namun, hasil produksi aktual menunjukkan bahwa tingkat kecacatan benang polyester mencapai 3,4%, melebihi batas tersebut.

Dengan adanya tingkat kecacatan yang berada di atas standar, diperlukan peningkatan signifikan pada pengendalian kualitas di setiap tahap produksi. Langkah ini bertujuan untuk meningkatkan nilai persepsi pelanggan terhadap produk melalui optimalisasi proses dan aktivitas yang ada dalam struktur organisasi perusahaan [2]. Banyaknya produk cacat dan penyimpangan pada proses produksi mengakibatkan perusahaan mengalami kerugian baik dari segi kualitas, kuantitas, dan biaya. Selain itu, perusahaan dapat mengalami kerugian dikarenakan Produk cacat tidak memenuhi standar kualitas sehingga tidak dapat dijual sesuai harga yang telah ditetapkan. Selain itu, adanya produk cacat juga menimbulkan biaya tambahan untuk analisis dan perbaikan [3]. Oleh karena itu, perusahaan perlu melaksanakan pemantauan secara kontinu terhadap proses produksi guna mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya cacat produk.

Dalam upaya meningkatkan kualitas produksi benang polyester, PT. X dapat mengadopsi metodologi Six Sigma. Six Sigma adalah suatu pendekatan yang sistematis untuk mengurangi cacat produk dengan mengidentifikasi dan memperbaiki akar penyebab masalah yang mempengaruhi kualitas produk [4]. Selain itu, Six Sigma digunakan untuk menyelesaikan masalah produksi, sehingga dapat dirumuskannya alternatif dalam peningkatan produksi dengan tujuan mengurangi cacat produk, mengurangi siklus produksi, efisiensi produksi, dan meningkatkan pangsa pasar [5]. Berdasarkan analisis permasalahan, metode Six Sigma dianggap sebagai pendekatan yang paling relevan untuk diterapkan dalam upaya mengurangi tingkat cacat produksi di PT. X. Melalui penerapan kelima tahapan Six Sigma, diharapkan dapat diperoleh perbaikan yang signifikan pada proses produksi sehingga tingkat cacat produk dapat dikurangi dan mencapai target kinerja yang telah ditetapkan.

II. KAJIAN TEORI

A. Pengendalian Kualitas

Untuk memastikan produk memenuhi persyaratan kualitas yang telah ditentukan dan memenuhi ekspektasi

pelanggan, diperlukan penerapan sistem pengendalian kualitas yang efektif. Terdapat pembagian manajemen kualitas yang dapat didefinisikan sebagai berikut:

1. Strategi yang menggabungkan seluruh elemen dalam perusahaan, mulai dari sumber daya manusia, pemasok, hingga pelanggan, ke dalam satu sistem yang terintegrasi.
2. Mengutamakan peningkatan kualitas produk secara berkesinambungan untuk memenuhi ekspektasi pelanggan.

Manajemen kualitas merupakan faktor krusial dalam meningkatkan daya saing produk dan mencapai kepuasan pelanggan. Dimensi kualitas merupakan kerangka kerja yang berguna dalam menganalisis karakteristik produk atau jasa secara menyeluruh. Dengan demikian, upaya perbaikan kualitas dapat lebih terarah dan efektif [6]. Dimana dalam manajemen kualitas harus memenuhi dimensi kualitas produk yang terdiri dari kinerja, keanekaragaman produk, keandalan, kesesuaian, ketahanan, pelayanan, estetika dan kualitas [7].

Pengendalian kualitas merupakan upaya sistematis untuk mencapai dan mempertahankan tingkat kualitas produk yang sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan. Tujuan utamanya adalah untuk meminimalkan ketidaksesuaian produk dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Kualitas produk dipengaruhi oleh berbagai faktor, mulai dari faktor internal seperti manajemen, tenaga kerja, dan mesin, hingga faktor eksternal seperti pasar dan tuntutan konsumen. Faktor-faktor ini mencakup aspek keuangan, sumber daya manusia, teknologi, dan bahan baku yang digunakan dalam proses produksi yang terdiri dari:

1. *Market* (Pasar).
2. *Money* (Uang).
3. *Management* (Manajemen).
4. *Man* (Manusia).
5. *Motivation* (Motivasi).
6. *Material* (Bahan).
7. *Machine* (Mesin).
8. *Modern Information Method* (Metode Informasi Modern).
9. *Mounting Product Requirements* (Persyaratan Proses Produksi).

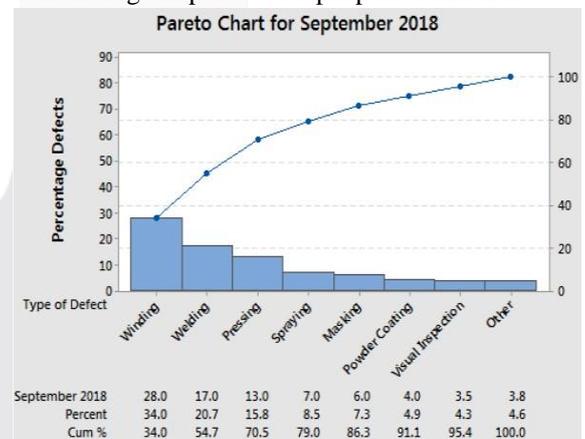
Dalam penerapan pengendalian kualitas tersebut di suatu perusahaan strategi yang dapat digunakan adalah ISO 9001. Dimana ISO 9001 sendiri menjadi suatu standar yang mengatur sistem manajemen mutu yang telah diterbitkan oleh organisasi internasional digunakan untuk memenuhi persyaratan kualitas pelanggan, meningkatkan efisiensi operasional dan mencapai keunggulan bisnis [7].

B. Six Sigma

Six Sigma adalah pendekatan yang komprehensif untuk meningkatkan kualitas produk dan layanan dengan cara mengurangi cacat, meningkatkan efisiensi, dan memenuhi kebutuhan pelanggan. Tujuan utama Six Sigma adalah mencapai tingkat kesempurnaan yang hampir sempurna dalam setiap proses bisnis [8] [9] [10]. Dalam penerapan six

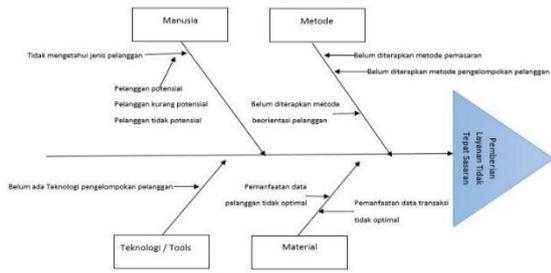
sigma untuk pengendalian kualitas sendiri terbagi menjadi beberapa tahapan sebagai berikut:

1. *Define*, Tahap ini bertujuan untuk menentukan bagian mana dari proses produksi yang perlu diperbaiki dan apa tujuan akhir dari penelitian ini. Kita akan menggunakan diagram SIPOC untuk menggambarkan seluruh proses, mulai dari pemasok bahan baku hingga pelanggan yang menerima produk jadi.
2. *Measure*, Tahapan measure dalam DMAIC melibatkan pemahaman mendalam tentang proses, pengumpulan data, dan penetapan metrik perbaikan. Analisis awal dilakukan menggunakan Peta Kendali P untuk mengevaluasi kestabilan proses dan mengidentifikasi potensi masalah. Perhitungan DPMO dan level sigma memberikan gambaran numerik tentang kinerja kualitas saat ini, sehingga dapat menjadi dasar untuk menetapkan target perbaikan.
3. *Analyze*, Analisis akar penyebab merupakan tahap krusial dalam upaya perbaikan kualitas. Penggunaan diagram Pareto, diagram sebab-akibat, dan FMEA memungkinkan identifikasi faktor-faktor kritis yang berkontribusi terhadap terjadinya cacat produk. Diagram Pareto, khususnya, memberikan gambaran visual mengenai frekuensi dan dampak dari berbagai masalah, sehingga memungkinkan pengalokasian sumber daya yang optimal. Adapun contoh diagram pareto terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1 Contoh Diagram Pareto

Diagram pareto pada Gambar 1 dapat menemukan masalah terpenting dan harus segera diselesaikan, serta masalah mana yang dapat ditunda penyelesaiannya. Dimana permasalahan yang didapatkan dapat dikumpulkan dan diidentifikasi berdasarkan tingkat keparahan dengan menggunakan diagram *fishbone* dan FMEA seperti yang tertera pada Gambar 2 dan Tabel 1.



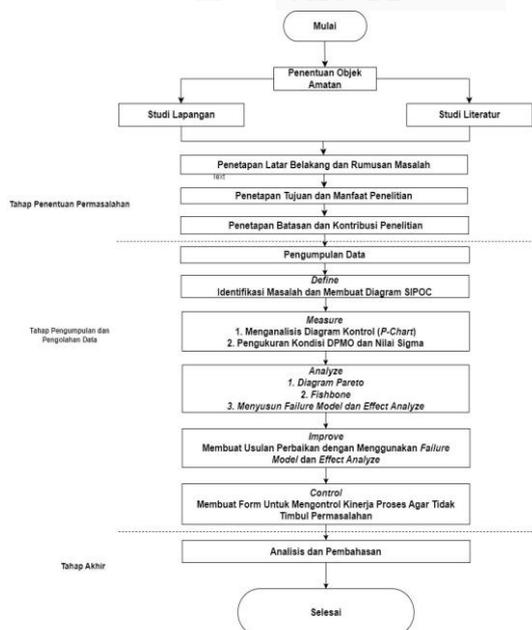
Gambar 2 Contoh Diagram *Fishbone*

Tabel 1 Contoh Tabel FMEA

Process	Failure Mode	EoF	Cof	Existing Conditions				Rank
				S	O	D	RPN	

4. *Improve*, Tahapan peningkatan (*improve*) difokuskan pada identifikasi variabel-variabel yang berkontribusi terhadap terjadinya kegagalan produk. Analisis mendalam terhadap parameter-parameter tersebut merupakan langkah awal dalam merumuskan strategi perbaikan.
5. *Control*, Tahap kontrol dalam Six Sigma bertujuan untuk memastikan bahwa perbaikan yang telah dilakukan dapat dipertahankan secara berkelanjutan. Hal ini dilakukan dengan cara memantau secara berkala parameter-parameter proses yang telah ditetapkan setelah perbaikan.

III. METODE



Gambar 3 Alur Penelitian

A. Alur Penelitian

Tahap awal penelitian ini meliputi pengumpulan data kuantitatif terkait produksi dan cacat produk. Data primer dan

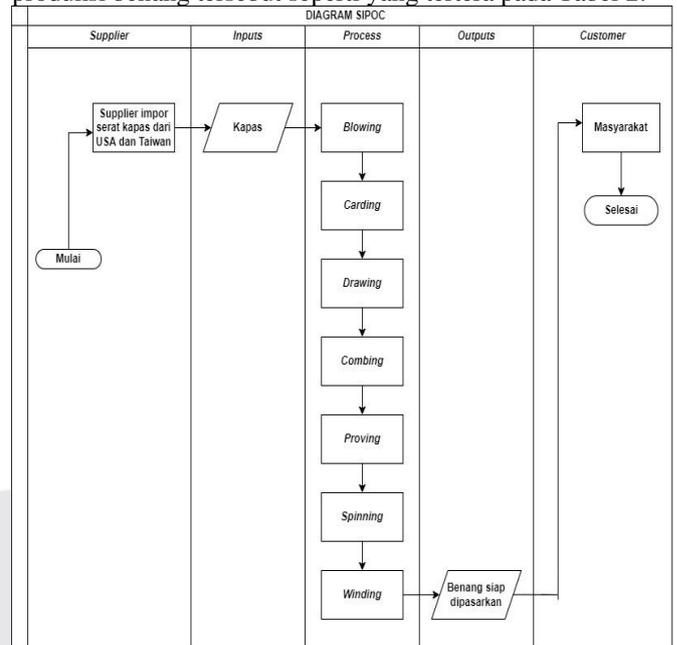
sekunder diperoleh melalui observasi langsung dan wawancara. Proses pengolahan data mengadopsi metodologi Six Sigma (DMAIC) untuk menganalisis data dan mengidentifikasi akar permasalahan. Analisis mendalam dilakukan terhadap data yang telah diolah untuk menggali informasi yang relevan dari hasil wawancara dan catatan lapangan.

Penelitian ini secara khusus berfokus pada pemecahan masalah cacat produk benang polyester di PT. X dengan menerapkan metodologi Six Sigma. Melalui analisis mendalam, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berkontribusi terhadap terjadinya cacat produk dan merumuskan rekomendasi perbaikan. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar bagi perusahaan dalam meningkatkan kualitas produk dan memenuhi ekspektasi pelanggan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tahapan *Define*

Pada tahapan ini dilakukan identifikasi Diagram SIPOC (*Supplier-Inputs-Process-Outputs-Customer*) yang bertujuan untuk menggambarkan aliran proses produksi hingga ke konsumen. Setelah aliran proses produksi didapatkan seperti pada Gambar 4, kemudian dilakukan pengecekan pada hasil produksi benang tersebut seperti yang tertera pada Tabel 2.



Gambar 4 Diagram SIPOC

Tabel 2 Data Jenis Cacat Pada Proses Produksi

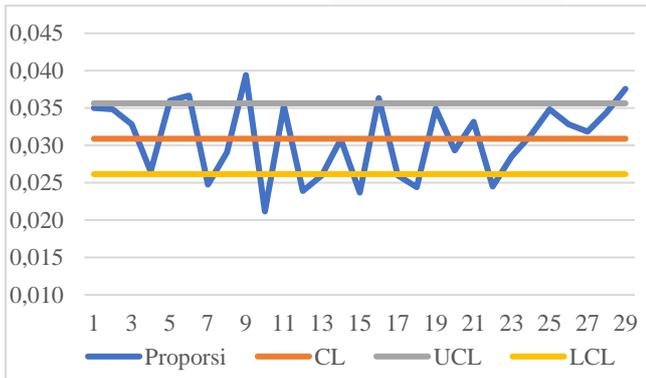
Proses Produksi	Jenis Cacat	Keterangan
<i>Blowing</i>	Belang	Terdapat belang pada benang pada proses <i>blowing</i> atau pencampuran warna dikarenakan material yang digunakan berbeda beda.
<i>Carding</i>	<i>Neps</i>	Terdapat serat kusut yang tidak terpisahkan secara sempurna selama proses penggarukan serat – serat oleh mesin <i>carding</i> .

Proses Produksi	Jenis Cacat	Keterangan
	Slap	Terdapat kekurangan dalam penggunaan jarak antara top flat dengan cylinder yang terlalu lebar, sehingga dapat meningkatkan jumlah slap.
Combing	Neps	Serat yang tidak bersih dapat menghasilkan benang yang tidak rata dan berbulu sehingga mengakibatkan jumlah neps tinggi.
Proving	Thick	Proses penarikan terjadi benang putus yang disebabkan oleh adanya cacat pada serat yang digunakan, seperti serat yang tidak rata, sehingga tidak dapat diurai dengan baik.
Spinning	Thin	Terjadi cacat ketika jarak antar serat tidak dijaga dan dihasilkan rata dan lebih kuat, tegangan benang yang tidak rata ini menimbulkan benang yang mudah putus

B. Tahapan Measure

Langkah selanjutnya setelah melakukan tahapan *define* adalah melakukan tahap *measure* terhadap proses yang berhubungan dengan kualitas. Pada tahap ini dilakukan serangkaian perhitungan untuk mengetahui tingkat kapabilitas proses produksi yaitu dengan menggunakan analisis peta kontrol (*P-Chart*) dan hasil perhitungan DPMO. Apapun peta kontrol (*P-Chart*) terdapat pada Gambar 5.

$$DPMO = \frac{420}{12.000 \times 1.000.000} = 35.000$$

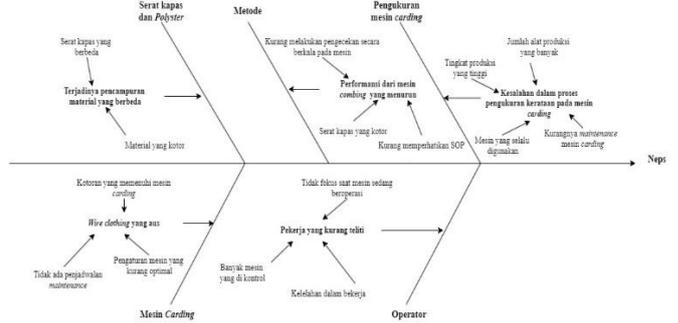


Gambar 5 Grafik peta kontrol (*P-Chart*)

Pada Gambar 5 didapatkan produk benang *polyster* cacat yang berada diluar batas kendali atas (UCL) yaitu terjadi pada tanggal produksi 3 Januari 2024. Selanjutnya diperoleh informasi bahwa batas kendali bawah (LCL) 0,026, garis pusat (CL) 0,031 dan batas kendali atas (UCL) adalah 0,036. dari perhitungan UCL dan LCL terdapat beberapa data yang berada diluar batas kendali. Grafik tersebut menunjukkan bahwa proses produksi benang *polyster* di PT. X berada di luar batas kendali sehingga perlunya upaya perbaikan.

C. Tahapan Analyze

Tahap selanjutnya adalah tahapan *Analyze* menggunakan diagram *fishbone* dan menyusun *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Adapun diagram *fishbone* tertera pada Gambar 5, sedangkan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) tertera pada Tabel 4



Gambar 4 Diagram *Fishbone*
Tabel 3 Data Jenis Cacat Pada Proses Produksi

Kegagalan	Mode Gagal	Efek	Faktor	Existing Condition				
				S	O	D	RPN	Rank
Neps	Terdapat titik titik yang panjang pada permukaan silver yang tidak sesuai produk jadi benang polyster	Rework produk yang mengalami cacat neps	Material	7	7	3	147	6
				8	7	2	112	10
				5	7	3	105	11
			Pengukuran	8	8	3	192	4
				7	5	4	140	8
				6	7	4	168	5
				8	6	3	144	7
			Metode	7	5	3	105	11
				6	6	4	144	7
				8	7	4	224	2
			Mesin	7	6	3	126	9
				6	6	4	144	7
				8	7	3	168	5
				7	7	4	196	3
			Manusia	7	5	3	105	11
				9	7	4	252	1
				7	6	4	168	5
				6	7	3	126	9
				6	6	4	144	7
				8	7	3	168	5

Tabel 3 merupakan penyusunan FMEA terkait mode kegagalan potensial penyebab produk cacat ukuran. Berdasarkan tabel IV. 7 mode kegagalan terdapat produksi benang yang tidak sesuai dengan mode standar. Presentase mode kegagalan cacat neps tersebut dibandingkan kegagalan lain adalah sebesar 29,0%.

D. Tahapan Improve

Pada tahap perbaikan Six Sigma, analisis FMEA akan digunakan untuk mengidentifikasi mode kegagalan dan

efeknya terhadap proses produksi benang. Berdasarkan hasil analisis, alternatif perbaikan yang optimal akan dipilih dan diimplementasikan. Adapun hasil perbaikan terdapat pada Tabel 4.

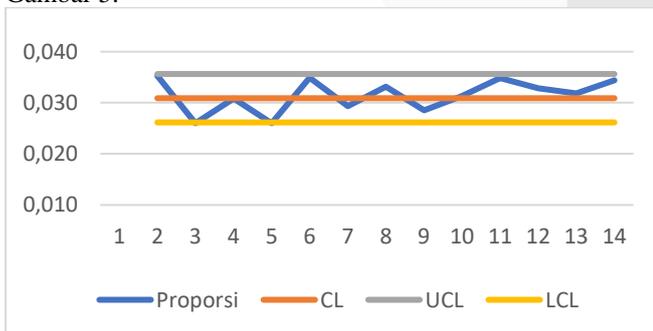
Tabel 4 Hasil Perbaikan

Jenis Cacat	RPN Tertinggi	RPN	Alternatif Penyelesaian
Neps	Mesin aus	252	Melakukan <i>preventive maintenance</i> untuk memaksimalkan umur mesin dan mencegah <i>unplanned downtime</i> pada proses produksi
	Kurang memperhatikan SOP	224	Pelatihan dan pengawasan pada pekerja dengan membentuk pengawas produksi
	Tidak ada penjadwalan <i>maintanance</i>	196	Melakukan kerja sama dengan vendor untuk membuat penjadwalan <i>maintanance</i> secara rutin
	Kurangnya <i>maintanance</i>	192	Melakukan perawatan <i>preventif</i> dilakukan secara terencana

Analisis RPN hasil perbaikan pada Tabel 4 menunjukkan bahwa cacat neps disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk keausan mesin, kesalahan pekerja, dan kurangnya jadwal perawatan. Untuk mengatasi masalah ini, PT. X perlu memperbaiki jadwal perawatan mesin, meningkatkan pelatihan pekerja, membentuk pengawasan produksi, dan bekerja sama dengan vendor.

E. Tahapan Control

Tahap *Control* dilakukan setelah tahap pemilihan alternatif solusi perbaikan bagi perusahaan dengan tujuan untuk menjaga dan memantau proses produksi yang sedang berlangsung agar tetap menghasilkan produk berkualitas tinggi dan mencegah kegagalan yang serupa terjadi kembali. Adapun hasil tahap *Control* usulan perbaikan terdapat pada Gambar 5.



Gambar 4 Grafik *Fishbone* tahap *Control* usulan perbaikan

V. KESIMPULAN

Berdasarkan metode Six Sigma, ditemukan lima jenis cacat utama pada benang *polyester*, yaitu *neps*, *slap*, *belang*, *thin*, dan *thick*. Cacat *neps* menjadi masalah paling dominan dengan persentase 29%. Analisis lebih lanjut menggunakan DPMO dan level sigma menunjukkan bahwa rata-rata

terdapat 30.894 produk cacat per satu juta produk yang dihasilkan, dengan tingkat sigma sebesar 3.37. Hasil ini mengindikasikan adanya peluang perbaikan kualitas pada proses produksi benang *polyester*. Berdasarkan analisis menggunakan diagram *fishbone* beberapa penyebab cacat pada proses produksi benang *polyester* adalah: Faktor material, faktor metode, faktor pengukuran, faktor mesin, dan faktor manusia. Untuk meningkatkan kualitas produksi di PT. X, disarankan untuk melakukan perbaikan mesin, menggunakan logbook harian, dan membuat laporan produksi yang komprehensif.

REFERENSI

- [1] "Kementrian Perindustrian Republik Indonesia," 10 2023. [Online]. Available: kemenperin.go.id. [Accessed Monday 10 2023].
- [2] V. Gaspersz. (2008). Six Sigma dalam The Executive Guide to Implementing Lean Sean Sigma. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- [3] Pujotomo. D, Dewanti. F. D, (2018). Analisis Penyebab Cacat Produk Kain Dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Studi Kasus PT. Iskandar Indah Printing Textile. Industrial Engineering Online Jurnal, vol. 6 no. 4.
- [4] Hamzah Asadullah Alkatiri, H. A. (2015). Implementasi Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Jumlah Produk Cacat Tekstil Kain Katun Menggunakan Metode Six Sigma Pada PT. SSP. Jurnal Institut Teknologi Informasi, 3, 3.
- [5] Rozi F, Nugrihi J. A. (2022). Upaya Perbaikan Kualitas Produk Batik Alusan Menggunakan Metode Six Sigma dan New Seven Tools. Jurnal Cakrawala Ilmiah, 1, vol. 1, no. 11 2971-2982.A.
- [6] Lupiyoadi, H. (2015). Manajemen Pemasaran Teori dan Praktik. Jakarta: Salemba Empat.
- [7] Singgih, A. M. (2017). Reduksi Produk Cacat Pada Produksi Benang Dengan Menggunakan Metode Lean Six Sigma . Jurnal Teknik ITTS, 6.
- [8] Riyono. G. E Budiharja. (2016). Pengaruh Kualitas, Harga, Promosi, dan Brand Image Terhadap Keputusan Pembelian Produk Aqua. Jurnal STIE Semarang, vol. 8 no. 2.
- [9] Hamzah Asadullah Alkatiri, H. A. (2015). Implementasi Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Jumlah Produk Cacat Tekstil Kain

Katun Menggunakan Metode Six Sigma Pada PT.
SSP. Jurnal Institut Teknologi Informasi, 3, 3.

- [10] Sirine H, Kurniawati P. E. (2017). Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus pad PT. Diras Concept Sukoharjo. Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship, vol. 02, no. 03, 2477-3824.

