

PENERAPAN METODE SIX SIGMA GUNA MENGURANGI BIAYA KUALITAS PADA PRODUK CELANA OLAHRAGA

Ricky Suteja¹⁾, Helena Juliana Kristina²⁾, Lithrone Laricha S.³⁾

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara
e-mail: ¹⁾ricky.545200034@stu.untar.ac.id, ²⁾julianak@ft.untar.ac.id, ³⁾lithrones@ft.untar.ac.id

ABSTRAK

Pada zaman modern sekarang sudah banyak perusahaan-perusahaan besar yang bergerak diberbagai bidang, salah satunya adalah perusahaan yang bergerak dibidang industri. Pabrik garmen ini merupakan sebuah perusahaan besar yang terletak didaerah Cirebon yang bergerak dibidang garmen. Hasil garmen dari pabrik garmen ini sudah diperjualkan secara nasional maupun internasional dengan hasil garmen dari pakaian anak-anak hingga pakaian dewasa. Namun pada tahun 2020 ini Perusahaan ini memfokuskan untuk memproduksi hasil garmen celana olahraga yang dipesan oleh buyer di Amerika serikat. Pabrik ini sudah menghasilkan defect pada hasil garmen selama 2 tahun terakhir ini dengan menyentuh diangka sebesar 25% dari total produksi. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dilakukan strategi peningkatan kualitas produk dengan menggunakan metode Six Sigma (DMAIC) dan meneliti biaya kualitas yang dikeluarkan oleh perusahaan. Defect yang terdapat pada pabrik garmen ialah needle hole, kotor, puckering, broken stitch, poor trimming, dan loncat dengan defect terbanyak ialah "loncat". Berdasarkan perhitungan DPMO dan tingkat sigma, diketahui nilai DPMO perusahaan adalah sebesar 127.199,735 dan nilai sigma sebesar 2,37 selama dibulan Juli 2023 sampai dengan bulan Oktober 2023. Dengan menggunakan kedua metode ini bertujuan untuk memberikan strategi peningkatan kualitas dan mengetahui biaya kualitas yang dapat berfungsi efektif agar dapat memberikan keuntungan bagi perusahaan.

Kata kunci: Celana Olahraga, Defect, Six Sigma, Biaya Kualitas

ABSTRACT

In modern times, there are many large companies operating in various fields, one of which is a company operating in the industrial sector. This garment factory is a large company located in the Cirebon area which operates in the garment sector. The garment products from this garment factory have been sold nationally and internationally with garments ranging from children's clothing to adult clothing. However, in 2020 this company is focused on producing sports pants garments ordered by buyers in the United States. This factory has produced defects in garment products for the last 2 years with a figure reaching 25% of total production. Therefore, in this research, a product quality improvement strategy was carried out using the Six Sigma (DMAIC) method and examining the quality costs incurred by the company. Defects found in garment factories include pinholes, dirt, wrinkles, broken stitches, poor trimming, and skipping. The most common defect is "skipping". Based on the DPMO and sigma level calculations, the company's DPMO value is 127,199.735 and the sigma value is 2.37 during July 2023 to October 2023. By using these two methods the aim is to provide a quality improvement strategy and find out the quality costs that can function effective in order to provide benefits for the company.

Keywords: Sport Pants, Defect, Six Sigma, Cost of Quality

PENDAHULUAN

Pada zaman sekarang sudah banyak industri yang berkembang pesat di Indonesia seperti industri garmen, industri pertanian, industri transportasi, dan masih banyak lagi. Namun pada topik ini akan dibahas mendalam mengenai industri garmen. Pada dasarnya industri garmen merupakan industri yang bergerak pada produksi tekstil yang membutuhkan banyak suku cadang dan jumlah karyawan yang cukup banyak. Perusahaan ini merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang berdiri didaerah Jawa Barat yaitu tepatnya di Cirebon dan berfokus pada bidang industri garmen. Sistem produksi dari perusahaan garmen ini yaitu *Make to Order* dimana sesuai dengan permintaan dari konsumen dan hasil dari produksi ialah celana olahraga yang memiliki 3 varian warna yaitu abu-abu, hitam, dan merah yang akan dikirimkan kepada *buyer* di Amerika serikat. Adapun contoh hasil produksi

yang dapat dilihat pada Gambar 1 sampai Gambar 3.



Gambar 1. Contoh Produk Celana Abu-Abu



Gambar 2. Contoh Produk Celana Hitam



Gambar 3. Contoh Produk Merah

Perusahaan juga memiliki standar produksi dan mampu untuk memberikan jaminan kualitas terbaik untuk memenuhi kebutuhan konsumen dengan menekan *defect* pada hasil produksi perusahaan. Namun, pada kenyataannya perusahaan belum mampu memberikan penurunan jumlah *defect* pada produk celana olahraga yang dihasilkan. Untuk menekan *defect* yang terjadi pada suatu perusahaan manufaktur, maka dibutuhkan metode *quality control* untuk memastikan apakah sebuah hasil produksi dapat dinyatakan sudah memenuhi kelayakan atau standar pada perusahaan. *Defect* yang terdapat pada pabrik garmen ini ialah *needle hole*, kotor, *puckering*, *broken stitch*, *poor trimming*, dan loncat dengan *defect* terbanyak ialah “loncat”. Bila terdapat *defect* yang dapat di *repair*, maka celana olahraga tersebut akan diperbaiki kembali kedalam lini produksi.

Perusahaan telah menghasilkan *defect* pada hasil garmen selama 1 tahun terakhir ini dengan menyentuh diangka sebesar 25% dari total produksi yang menandakan bahwa terdapat kerugian dalam keuangan atau biaya yang dikeluarkan lebih untuk melakukan *repair* dari produksi tersebut. Maka dari itu diperlukan pengumpulan, pengolahan, serta analisis data yang dibutuhkan dalam penelitian ini untuk berfokus dalam menekan peningkatan kualitas serta biaya kualitas yang terjadi pada perusahaan dengan menggunakan metode *six sigma* dan biaya kualitas. *Six Sigma* merupakan suatu sistem yang dapat dikatakan komprehensif dan fleksibel dalam mencapai, mempertahankan, dan memaksimalkan sukses bisnis [1]. Sedangkan, biaya kualitas adalah salah satu komponen pengeluaran yang harus disiapkan oleh perusahaan yang pasti terkait erat dengan biaya. Biasanya biaya ini muncul dikarenakan oleh adanya cacat pada produk atau tidak memenuhi standar produk dari perusahaan yang telah ditetapkan sebelumnya atau dapat disebut dengan biaya kualitas [2]. Dengan menggunakan kedua metode ini bertujuan untuk memberikan strategi peningkatan kualitas dan mengetahui biaya kualitas yang dapat berfungsi efektif agar dapat memberikan keuntungan bagi perusahaan.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, adapun metode penelitian yang akan dikaji agar mendapatkan suatu gambaran dari setiap tahapan yang akan dilakukan dalam suatu penelitian. Metode penelitian di pabrik garmen ini adalah sebagai berikut:

1. Tahap awal dengan melakukan studi literatur untuk mengetahui topik yang akan dilakukan dalam penelitian.
2. Tahap selanjutnya dilakukan observasi lapangan untuk dapat mengetahui gambaran dan permasalahan yang terjadi dalam perusahaan dengan harapan dapat membantu permasalahan yang terdapat diperusahaan.
3. Setelah dilakukan observasi lapangan, maka tahap selanjutnya adalah dengan menentukan tujuan dan batasan masalah yang terdapat dalam penelitian. Dengan

- menentukan tujuan dan batasan masalah yang akan dicapai, maka penelitian dapat terfokus pada tujuan yang dicapai.
4. Tahap selanjutnya adalah dengan mengumpulkan data primer dengan melakukan wawancara dengan melakukan *interview* pada operator dan mengumpulkan data sekunder dari data produksi harian dengan memfokuskan data *defect* yang terjadi di perusahaan ini untuk mendukung proses penelitian.
 5. Tahap terakhir yaitu apabila data yang dimiliki sudah cukup, maka selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan menggunakan metode *six sigma* dan biaya kualitas.

Dalam mendukungnya hasil penelitian ini, perlunya menggunakan metode yang sudah ditetapkan. Pada penelitian ini digunakan metode *six sigma* dan biaya kualitas. Analisis data dalam metode *six sigma* menggunakan pendekatan *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control* (DMAIC) dan biaya kualitas sebagai berikut:

a. *Define*

Define merupakan salah satu fase yang dapat menemukan atau menentukan titik kritis yang menyebabkan terjadinya *Defect* pada suatu produk. Adapun 3 hal yang harus dilakukan dalam tahap *define*, yaitu pembuatan *project charter*, pembuatan diagram SIPOC, dan mengidentifikasi *critical to quality* (CTQ).

b. *Measure*

Measure adalah fase kedua dari siklus DMAIC, dalam *measure* ini dilakukan pengukuran terhadap karakteristik CTQ (*Critical to Quality*) berdasarkan diagram pareto yang telah dibuat pada fase pertama pada DMAIC. *Measure* juga memiliki fungsi yaitu mengumpulkan data dan melakukan perhitungan DPMO (*Defects Per Million Opportunities*) [3].

c. *Analyze*

Fase ketiga dari siklus DMAIC yaitu *analyze* yang dimana pada fase ini dilakukan Analisa terhadap nilai DPMO yang telah diperoleh sebelumnya. Terdapat beberapa *tools* untuk mendukungnya fase ini yaitu Diagram *Fishbone*, *why-why analysis* dan beberapa *tools* pendukung lainnya. Penilaian FMEA juga dibutuhkan dalam tahap *analyze* yang memiliki tujuan yaitu untuk mengidentifikasi potensi kegagalan dalam suatu produksi pada perusahaan manufaktur.

d. *Improve*

Setelah mengetahui akar permasalahan yang ada, maka dilakukan perencanaan tindakan perbaikan untuk mengurangi atau mencegah sebab-sebab terjadinya *Defect* pada suatu produk. Saran perbaikan ini juga disesuaikan dengan kondisi lapangan yang ada seperti membuat SOP atau prosedur baru guna meningkatkan kualitas suatu produk.

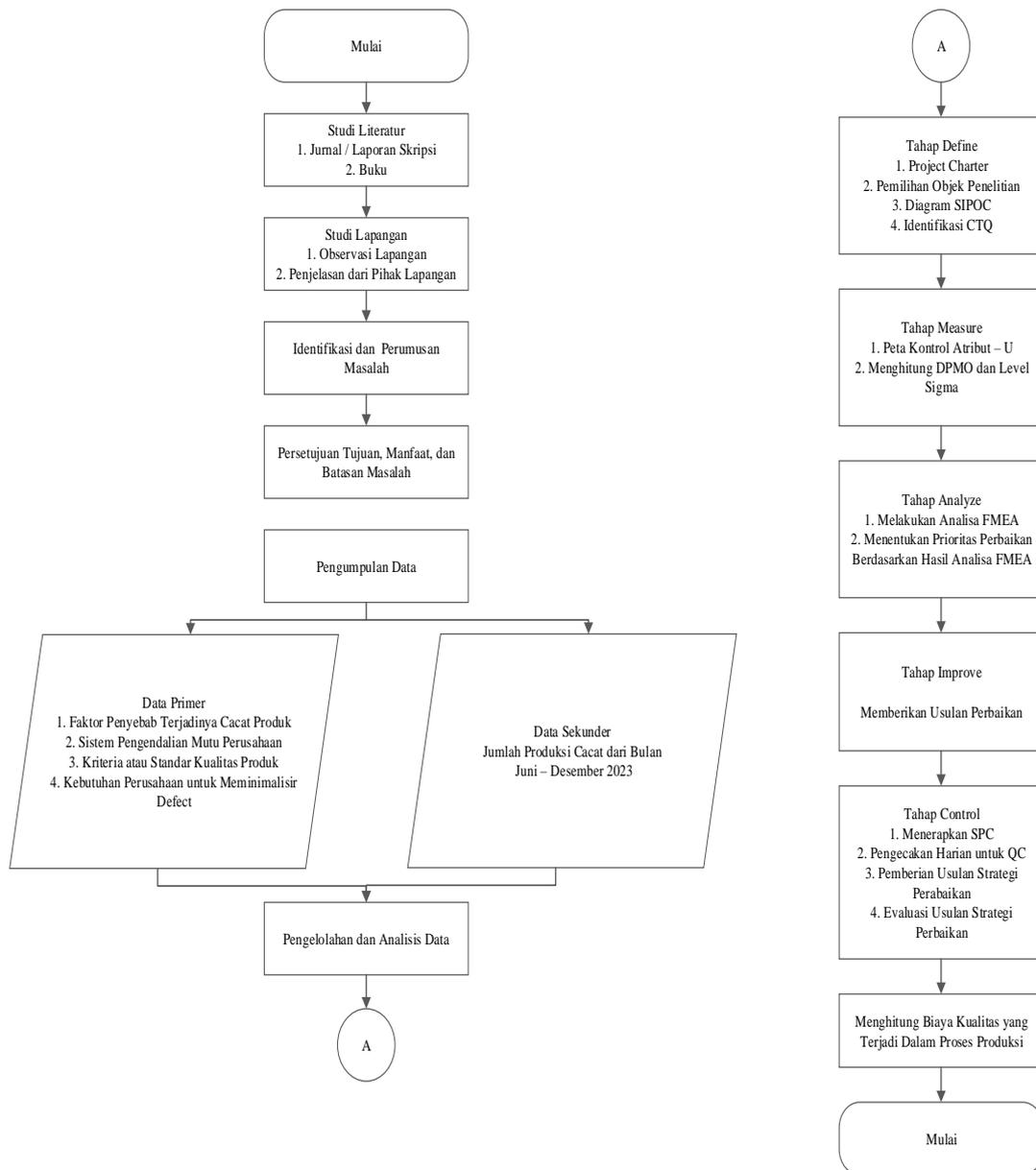
e. *Control*

Tahap terakhir dari fase DMAIC adalah *control* dimana ini dilakukan untuk mengontrol dalam setiap kegiatan dan evaluasi langkah yang sudah diambil sebelumnya, apakah implementasi yang diterapkan sudah mendapatkan hasil atau masih kurang tepat. *Tools* yang digunakan adalah dengan *cause and effect diagram, why-why analysis, dan failure mode and effect analysis* (FMEA).

Biaya Kualitas

Biaya kualitas atau *cost of quality* adalah salah satu komponen pengeluaran yang harus disiapkan oleh perusahaan yang pasti terkait erat dengan biaya. Jika adanya *Defect* pada suatu

produk, maka yang jelas pasti akan menimbulkan biaya lain untuk memperbaiki hasil dari *Defect* tersebut. Biasanya biaya ini muncul dikarenakan oleh adanya cacat pada produk atau tidak memenuhi standar produk dari perusahaan yang telah ditetapkan sebelumnya atau dapat disebut dengan biaya kualitas [3]. Terdapat 4 macam biaya kegagalan, yaitu biaya pencegahan, biaya penilaian, biaya kegagalan internal, dan biaya kegagalan eksternal. Namun pada penelitian ini hanya menggunakan biaya kegagalan internal yang merupakan biaya yang harus dikeluarkan karena perusahaan telah menghasilkan produksi cacat atau produk *Defect*. Untuk mengetahui lebih jelas mengenai langkah-langkah metodologi penelitian, maka dapat dilihat *flowchart* metodologi penelitian pada Gambar 4.



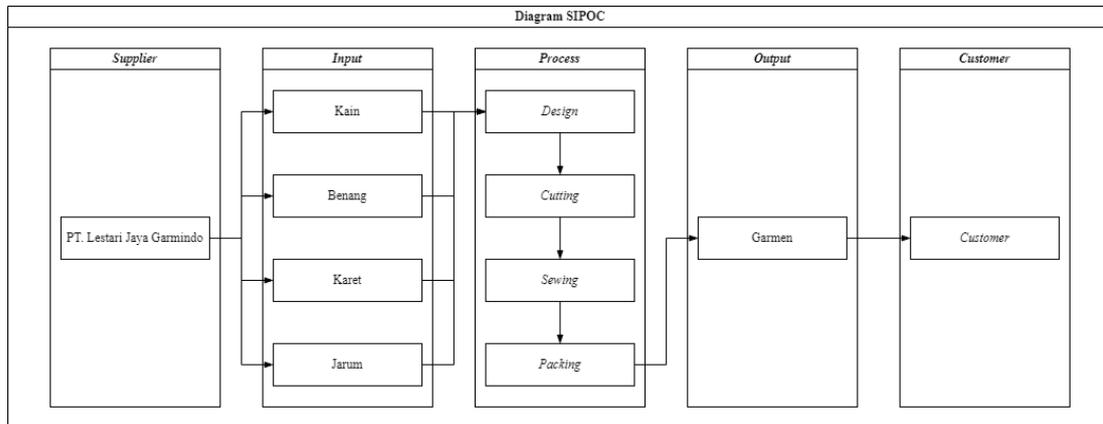
Gambar 4. *Flowchart* Metodologi Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini menggunakan metode *six sigma* dan biaya kualitas dengan didukungnya pengumpulan data-data yang dibutuhkan analisis data dengan menggunakan metode *six sigma* dengan pendekatan DMAIC (*define, measure, analyze, improve, and control*). Dalam setiap tahapan pendekatan DMAIC terdapat beberapa *tools* yang digunakan, sehingga penelitian ini dapat dilakukan dengan optimal.

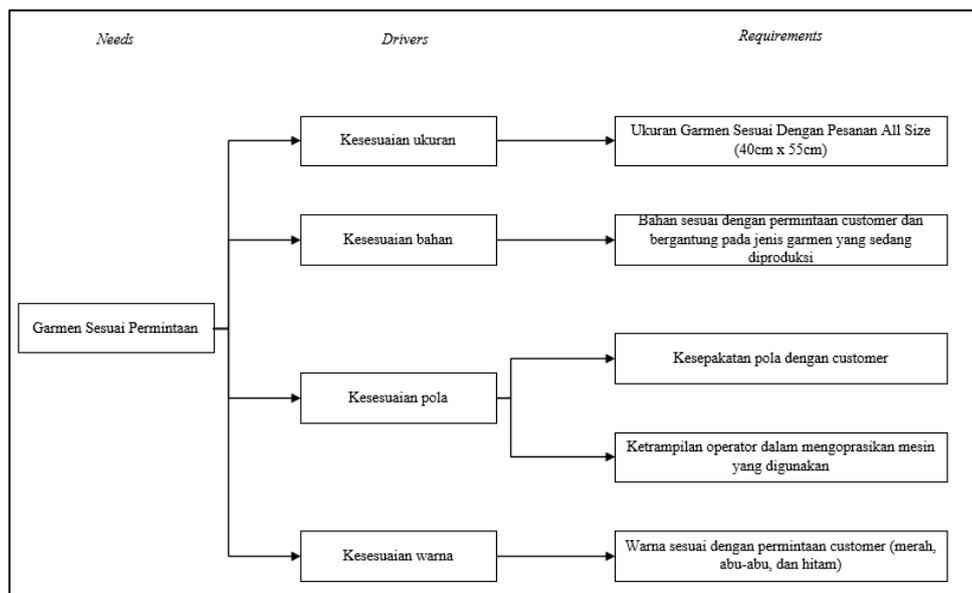
Tahap Define

Define merupakan salah satu fase yang dapat menemukan atau menentukan titik kritis yang menyebabkan terjadinya *Defect* pada suatu produk. Adapun 3 hal yang harus dilakukan dalam tahap *define*, yaitu pembuatan *project charter*, pembuatan diagram SIPOC, dan mengidentifikasi *critical to quality* (CTQ). Diagram SIPOC memiliki salah satu manfaat yaitu dapat mengidentifikasi alur proses bisnis dari perusahaan. Dalam diagram SIPOC mengidentifikasi *supplier*, *input*, *process*, *output*, dan *customer* dalam suatu perusahaan manufaktur [4]. Diagram SIPOC dalam dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram SIPOC PT. ABC

Berdasarkan Gambar 5, dapat diketahui bahwa perusahaan hanya memiliki 1 *supplier* dengan menggunakan bahan-bahan kepada *supplier* yaitu kain, benang, karet, dan jarum. Proses yang dilakukan setelah pada tahapan *input* material atau bahan baku adalah *design*, *cutting*, *sewing*, dan *packing* dengan *output* dari hasil proses itu adalah garmen yang akan ditujukan kepada *customer*. Adapun *tools* yang digunakan untuk mengidentifikasi elemen penting dari kualitas produk yaitu *Critical to Quality* (CTQ). Berikut merupakan CTQ yang diperoleh dalam observasi lapangan secara langsung yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. *Critical to Quality*

Berdasarkan Gambar 6, dapat diketahui *Critical to Quality* merupakan salah satu kumpulan kunci dari karakteristik produk yang harus mencapai *standard* spesifikasi produk tersebut sehingga perusahaan dapat mengetahui kebutuhan dan keinginan konsumen

sehingga dapat terciptanya kepuasan dari konsumen yang dapat dicapai oleh perusahaan [5]. Pada CTQ, memiliki 3 komponen utama yaitu *needs*, *drivers*, dan *requirements* yang dimana didalam komponen tersebut mempengaruhi permintaan konsumen agar garmen sesuai dengan permintaan dimulai dari ukuran, bahan, pola, dan pola dari hasil garmen tersebut.

Pada penelitian ini, objek penelitian memiliki data produksi dan *defect* hasil garmen yaitu celana olahraga yang akan dikirimkan kepada *buyer*. Pada tahapan ini juga bertujuan untuk dapat mengolah data yang diterima selama proses penelitian. Berikut merupakan data yang digunakan selama periode Juli 2023 sampai dengan Oktober 2023 seperti yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data *Defect* PT. ABC Bulan Juli 2023 sampai dengan Oktober 2023

Bulan	Jenis <i>Defect</i> (PCS)						Total <i>Defect</i>	Total <i>Produksi</i>
	<i>Needle Hole</i>	<i>Dirty</i>	<i>Puckering</i>	<i>Broken Stitch</i>	<i>Poor Treaming</i>	<i>Loncat</i>		
Juli	392	205	135	980	2.845	5.346	9.903	86.930
Agustus	452	102	146	1.030	3.497	6.388	11.615	93.996
September	483	95	139	980	3326	5782	10805	87.285
Oktober	495	123	91	753	4108	7796	13366	90.980
Total <i>Defect</i>/Kategori	495	123	91	753	4.108	7.796	13.366	90.980
Persentase <i>Defect</i>	4	1,14	1,11	8,20	30,15	55,40	100	

Dapat dilihat pada Tabel 1, total produksi terbanyak pada bulan Agustus dengan total *defect* terbanyak terdapat pada bulan Oktober. *Defect* tertinggi pada proses produksi terjadi pada *defect* loncat dengan total *defect* sebesar 7.796 pcs.

Tahap *Measure*

Pada tahap *measure* ini, memiliki tujuan untuk mengidentifikasi penyimpangan produk yang menjadi masalah utama pada proses *sewing*. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data *defect* yang dihasilkan selama bulan Juli 2023 sampai dengan Oktober 2023 dengan perhitungan yang dilakukan menggunakan peta kendali p, DPMO dan *Level Sigma* Untuk peta kendali p pada perusahaan garmen dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Peta Kendali P

Minggu Ke-	Jumlah <i>Produksi</i> (PCS)	Jumlah <i>Defect</i> (PCS)	<i>p</i>	\bar{p}	<i>Z</i>	<i>MR</i>	\bar{MR}	σZ	<i>UCL</i>	<i>LCL</i>
1	31.250	3.015	0,096	0,127	-16,298		0,958	0,849	0,195	0,122
2	30.515	3.520	0,115	0,127	-6,211	10,087	0,958	0,849	0,196	0,122
3	30.076	3.368	0,112	0,127	-7,920	1,709	0,958	0,849	0,196	0,122
4	27.916	3.053	0,109	0,127	-8,944	1,024	0,958	0,849	0,199	0,122
5	27.489	3.933	0,143	0,127	7,900	16,844	0,958	0,849	0,200	0,122
6	29.580	3.942	0,133	0,127	3,131	4,769	0,958	0,849	0,197	0,122
7	29.720	3.825	0,129	0,127	0,777	2,354	0,958	0,849	0,197	0,122
8	32.980	3.895	0,118	0,127	-4,959	5,736	0,958	0,849	0,193	0,123
9	32.680	4.310	0,132	0,127	2,542	7,501	0,958	0,849	0,194	0,123
10	28.475	4.080	0,143	0,127	8,146	5,604	0,958	0,849	0,198	0,122
11	29.090	4.349	0,150	0,127	11,416	3,270	0,958	0,849	0,198	0,122
12	29.420	4.399	0,150	0,127	11,492	0,076	0,958	0,849	0,197	0,122
Total	359.191	45.689	-	-	-	11,49213	-	-	-	-

Berdasarkan hasil perhitungan peta kendali p yang sudah dilakukan, Produk *defect* yang berlebihan dikarenakan oleh jenis *defect* loncat, *broken stitch*, dan *poor trimming*. Untuk perhitungan nilai DPMO dan *six sigma* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. DPMO dan *Level Sigma*

DPU	0,127
DPMO	127.199,735
Level Sigma	2,37

Berdasarkan hasil nilai dari DPMO dan *Level Sigma* dalam waktu Juli 2023 sampai dengan Oktober 2023, didapatkan level sigma yang dimiliki oleh PT. ABC adalah 2,3

dengan kemungkinan kerusakan 127.000 produk untuk setiap satu juta hasil produksi garmen yang dimana dapat menyebabkan kerugian yang cukup besar bagi pihak perusahaan apabila tidak ditangani dengan baik dan juga akan berdampak pada biaya produksi dari perusahaan.

Tahap Analyze

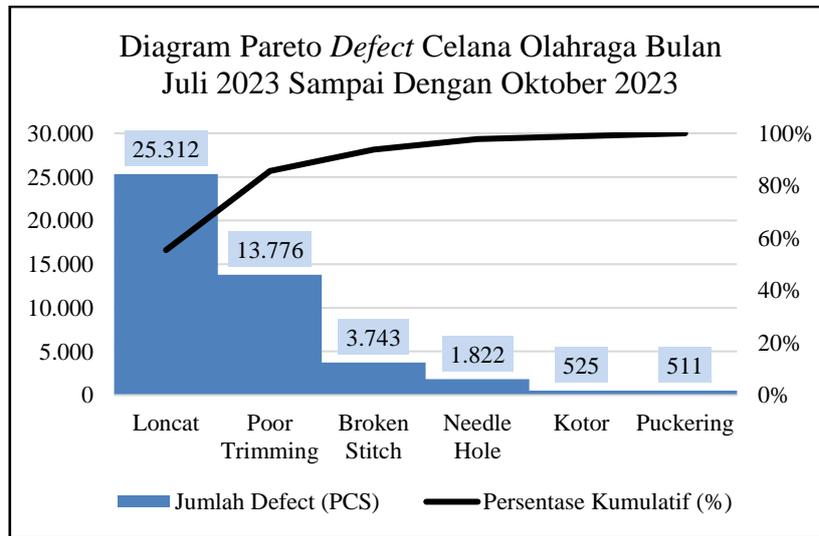
Setelah dilakukan pengolahan data untuk mendukung tahap *measure*, langkah selanjutnya adalah menganalisa permasalahan yang terjadi dalam proses produksi khususnya pada tahap *sewing* yang dapat mengakibatkan terjadinya *defect* pada hasil produksi. *Tools* yang digunakan dalam tahap analyze yaitu diagram pareto, *cause and effect diagram*, *why-why analysis* dan FMEA.

Diagram pareto merupakan salah satu integrasi grafik balok dan baris yang dapat menggambarkan suatu perbedaan setiap jenis data terhadap keseluruhan [6]. Diagram pareto juga menunjukkan suatu dominansi suatu masalah, sehingga dapat mengetahui prioritas apa saja yang harus dapat penyelesaian terlebih dahulu. Dalam penelitian ini, diagram pareto akan dibuat berdasarkan hasil *defect* untuk setiap *defect* yang terjadi yaitu, *needle hole*, kotor, *puckering*, *broken stitch*, *poor trimming*, dan loncat. Hasil analisis kumulatif *defect* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Kumulatif *Defect*

No.	Jenis Defect	Jumlah Defect (PCS)	Frekuensi Kumulatif (PCS)	Persentase (%)	Persentase Kumulatif (%)
1	Loncat	25.312	25.312	55,40	55,4
2	Poor Trimming	13.776	39.088	30,15	85,55
3	Broken Stitch	3.743	42.831	8,2	93,75
4	Needle Hole	1.822	44.653	4	97,75
5	Kotor	525	45.178	1,14	98,89
6	Puckering	511	45.689	1,11	100
Jumlah			45.689		100

Untuk diagram pareto dari hasil Tabel 4, analisis kumulatif *defect* yang terjadi selama bulan Juli 2023 sampai dengan Oktober 2023 dapat dilihat pada Gambar 7.

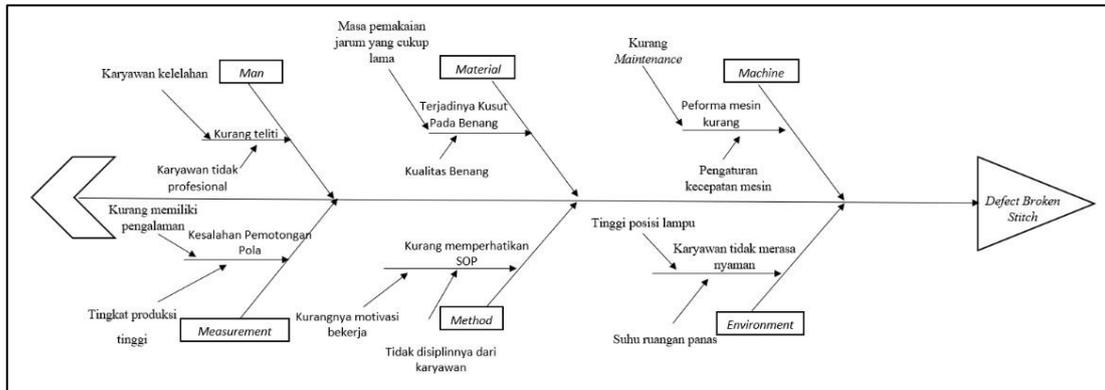


Gambar 7. Diagram Pareto *Defect* Celana Olahraga

Berdasarkan Gambar 7, dapat diketahui bahwa terdapat 6 jenis *defect* dengan persentase defect terbesar adalah loncat (55,40%). *poor trimming* (30,15%), *broken stitch* (8,19%), *needle hole* (4%), kotor (1,15%), dan *puckering* (1,11%).

Pada tahap *analyze* juga dilakukan analisis penyebab akibat permasalahan dari tiga jenis *defect* tertinggi, yaitu loncat, *poor trimming* dan *broken stitch* dengan menggunakan

cause and effect diagram, why-why analysis, dan FMEA. Cause and effect diagram merupakan salah satu teknik yang dapat mengidentifikasi berbagai penyebab adanya permasalahan pada kualitas dengan teknik skematis [7]. Untuk contoh dari cause and effect diagram dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Cause and Effect Diagram Broken Stitch

Setelah dilakukannya cause and effect diagram, kegiatan analisis dilanjutkan dengan menggunakan tool yang bernama why-why analysis yang biasa juga disebut dengan 5 why analysis yang biasanya digunakan untuk mencari akar penyebab suatu masalah. Dalam why-why analysis juga digunakan iterasi pertanyaan “why” sebanyak lima dengan mengharapkan akar permasalahan dapat ditemukan [8]. Untuk contoh dari why-why analysis dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Why-Why Analysis Broken Stitch

Keterangan /Permasalahan	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5
Broken Sttitch	Kualitas benang yang kurang bagus	Terdapat benang yang putus atau keluar dari garmen sehingga terjadi defect	Pemakaian jarum yang cukup lama	Terjadinya kusut pada benang	
	Pekerja kurang teliti saat bekerja	Karyawan tidak profesional	Kurangnya ketelitian dari karyawan		
	Kurang tepatnya tinggi rendahnya posisi lampu	Suhu ruangan panas	Karyawan tidak merasa nyaman saat bekerja		
	Terjadi error pada mesin pada mesin	Penggunaan mesin secara terus-menerus tanpa diperhatikan machine maintenance	Tidak ada penjadwalan teratur pada machine maintenance		

Tools selanjutnya adalah FMEA atau Failure Mode and Effect Analysis yang memiliki tujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi potensi kegagalan dari hasil produksi. Dalam FMEA terdapat tiga kriteria penilaian yaitu terdapat severity, occurrence, dan detection. Dengan dilakukannya identifikasi ini, dapat mengetahui tingkat risiko kegagalan dan dapat menentukan langkah-langkah perbaikan yang tepat [9]. Untuk tabel penilaian FMEA dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Penilaian FMEA

Key Input Process	Potential Failure Effect	S	Potential Causes	O	Current Process Controls	D	RPN Score	Rank	Action Recommended
Loncat	Jarum yang tidak disimpul dengan benar dari mesin	8	Mesin yang masa pemakaiannya terlalu sering	7	Memeriksa kualitas mesin	4	224	1	Rutin melakukan maintenance pada mesin yang sering digunakan dengan minimal 1 minggu sekali agar performa mesin lebih baik
		6	Kualitas jarum yang kurang baik	7	Mengganti jarum yang memiliki kualitas lebih baik	3	125	4	Melakukan pemeriksaan terhadap jarum yang akan dioperasikan bersama mesin sebelum pemakaian

Lanjutan Tabel 6. Penilaian FMEA

Key Input Process	Potential Failure Effect	S	Potential Causes	O	Current Process Controls	D	RPN Score	Rank	Action Recommended
Poor Trimming	Adanya benang yang terdapat pada garmen	4	Karyawan tidak memotong sisa benang diarea garmen	7	Perlunya mengecek apakah terdapat benang berlebih pada garmen	5	140	2	Perlunya dilakukan <i>briefing</i> secara berkala untuk meningkatkan kemampuan karyawan
	Adanya benang yang tertarik sehingga garmen mengerut	7	Kelalaian karyawan menarik sisa benang	6	Perlunya mengecek apakah terdapat benang berlebih pada garmen	3	126	3	Perlunya dilakukan <i>briefing</i> secara berkala untuk meningkatkan kemampuan karyawan
Broken Stitch	Jahitan tidak seragam dari operator dan mesin	6	Pengaturan jarum dan kurangnya keterampilan operaton	6	Perlunya mengecek kecepatan mesin	2	72	5	Memeriksa pengaturan mesin sebelum memulai pengoprasian
		7	Mesin yang masa pemakaiannya terlalu sering	7	Memeriksa kualitas mesin	1	49	6	Rutin melakukan maintenance pada mesin yang sering digunakan dengan minimal 1 minggu sekali agar performa mesin lebih baik

Tahap Improve

Setelah dilakukan tahap *analysis*, terdapat usulan yang dapat diberikan oleh pihak perusahaan terhadap *defect* yang sering terjadi pada pabrik garmen ini dengan tiga *defect* tertinggi yaitu, loncat, *broken stitch* dan *poor trimming*. *Improve* atau perbaikan yang diusulkan dalam mengurangi *defect* yang terjadi yaitu dengan melakukan *maintenance* rutin terhadap mesin, melakukan pemeriksaan terhadap jarum yang akan dioperasikan bersama mesin sebelum pemakaian, membuat tempat penyimpanan dari berbagai jenis kain, dan dilakukan *briefing* singkat sebelum *shift* bekerja dimulai. Jika terdapat karyawan yang tidak telaten dalam mengerjakan pekerjaan, maka diberikan training ulang kepada karyawan tersebut.

Tahap Control

Pada tahap DMAIC trakhir ini atau tahap *control* dapat dilakukan dengan pemberian strategi perbaikan yang dapat diimplementasikan kepada perusahaan. selain itu juga dapat dilakukan beberapa evaluasi perbaikan oleh pihak perusahaan agar dapat mengetahui asumsi tingkat keberhasilan dan kinerja dari setiap usulan perbaikan dari penelitian.

Biaya Kualitas

Pengendalian kualitas juga dapat diartikan sebagai suatu kegiatan untuk suatu proses produksi dan operasi dapat dilaksanakan dengan sesuai standar dan bila terjadinya penyimpangan atau kegagalan, maka penyimpangan tersebut harus dikoreksi sehingga dengan harapannya dapat kembali sesuai standar atau harapan yang diinginkan.

Biaya kegagalan internal sudah menjadi hal umum bagi sebuah perusahaan. biaya kegagalan internal merupakan biaya yang harus dikeluarkan karena perusahaan telah menghasilkan produksi cacat atau produk *defect* tetapi produk tersebut telah diketahui sebelum ke tangan konsumen atau *buyer* [10]. Hal ini menyangkut berupa seberapa besar proporsi biaya dari masing-masing kategori [11]. Dalam hal ini, tidak ada tolak ukur yang pasti mengenai jumlah biaya kualitas yang tepat dan bagaimana pendistribusian yang tepat untuk masing-masing kategori biaya kualitas disuatu perusahaan [12]. Untuk tabel dari biaya kualitas dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Biaya Kualitas

Persentase	Persentase	Total C dan NC
<i>Conformance</i>		
<i>Maintaining machine</i>	10%	30%
<i>Training & education</i>	20%	
<i>Non-Conformance</i>		
<i>Rework</i>	30%	70%
<i>Overtime pay</i>	20%	
<i>Failure process</i>	20%	

Dapat dilihat pada Tabel 7, biaya kualitas yang terdapat pada perusahaan garmen ini memiliki dua jenis biaya yang dikeluarkan yaitu *conformance* dan *non-conformance* [13]. Biaya yang dikeluarkan *conformance* sebesar 30% dari total biaya produksi dan *non-conformance* sebesar 70% dari biaya produksi. Diketahui biaya kualitas yang dikeluarkan oleh perusahaan selama satu bulan berada diangka 400 Juta sampai dengan 600 Juta. Informasi mengenai biaya kualitas harus dikuasai atau diketahui oleh manajer dan pimpinan perusahaan yang terkait agar dapat dilakukan tindakan perbaikan terhadap biaya-biaya kualitas, terutama pada golongan biaya yang telah diberikan kontribusi besar terhadap biaya kualitas secara keseluruhan [14]. Diketahui juga bahwa rata-rata dari jumlah biaya produksi dari Oktober 2022 sampai dengan oktober 2023 yaitu sebesar 6 miliar rupiah.

KESIMPULAN

Berdasarkan penjelasan di atas, diketahui terdapat tiga jenis *defect* tertinggi dari pabrik garmen ini, yaitu *defect* loncat dengan persentase sebesar 55,40%, *poor trimming* dengan angka 30,15%, dan *broken stitch* diangka 8,2% dengan persentase tertinggi pada *defect* loncat. Berdasarkan perhitungan DPMO dan tingkat sigma, dapat diketahui bahwa nilai sigma perusahaan sebesar 2,37 dengan kemungkinan jumlah cacat yang terjadi dalam satu juta kesempatan sebanyak 127.000,00 pcs. Adapun usulan yang diberikan untuk perusahaan yaitu dengan melakukan *maintenance* rutin terhadap mesin yang digunakan, melakukan pemeriksaan terhadap jarum yang akan dioperasikan bersama mesin sebelum pemakaian, membuat tempat penyimpanan dari berbagai jenis kain, dan melakukan briefing singkat sebelum *shift* bekerja dimulai. Pada bagaian biaya kualitas, memiliki total persentase pada *conformance* sebesar 30% dan *non-conformance* sebesar 70% dengan total biaya produksi perusahaan sebesar 6 miliar rupiah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Chugani, V. Kumar, J.A. Garza-Reyes, L. Rocha-Lona, and A. Upadhyay, "Investigating the green impact of Lean, Six Sigma and Lean Six Sigma," *International Journal of Lean Six Sigma*, vol. 8, no. 1, pp. 7-32, 2017, doi: 10.1108/IJLSS-11-2015-0043.
- [2] Hansen & Mowen, *Manajemen Biaya*, Edisi Bahasa Indonesia, Buku Dua, Edisi Pertama, Jakarta: Salemba Empat, 2001.
- [3] B. Susanto, "Analisis Pengaruh Biaya Kualitas Terhadap Tingkat Profitabilitas Perusahaan pada Divisi Tempa dan Cor. PT. Pindad (Persero)," Bandung, 2005.
- [4] A. Rosyidasari, I. Ifladi, "Implementasi Six Sigma dalam Pengendalian Kualitas Produk Refined Bleached Deodorized Palm Oil" *Jurnal INTECH*, vol. 6, no. 2, pp. 113-122, 2020.
- [5] P.S. Pande, R.P. Neuman, and R.R. Cavanagh, *The Six Sigma way: Bagaimana GE, Motorola, dan Perusahaan Terkenal Lainnya Mengasah Kinerja Mereka*, Yogyakarta: Andi Offset, 2001.
- [6] S.A. Kumar, N. Suresh, *Production and Opetarion Management*, Second Edition, New Age International (P)Ltd, 2008.
- [7] J. Heize and B. Render, *Manajemen Operasi: Manajemen Keberlangsungan dan*

- Rantai Pasokan*, 11th ed, Jakarta: Salemba Empat, 2015.
- [8] C.W. Kusuma dan C.O. Doaly “Analisis Pengendalian Kualitas Proses Produksi Sol Sandal Pada PT. Cipta Prima,” in *Seri Seminar Nasional Ke-III Universitas Tarumanagara*, Jakarta, 2021.
- [9] V. Gaspersz, *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2008.
- [10] D.B. Laney, “Improved Control Charts for Attributes,” *Quality Engineering*, vol. 14, no. 4, pp. 531-537, 2002.
- [11] S. Elliot, “Management of Quality in Computing Systems Education: ISO 9000 Series Quality Standards Applied,” *Journal of System Management*, vol. 44, no. 9, 1993.
- [12] V. Gaspersz, *Manajemen Kualitas Dalam Industri Jasa*, Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 1991.
- [13] American Society for Quality Control. (2000). ANSI/ISO/ASQ Q9000-2000 Quality Management Systems-Fundamentals and Vocabulary. Milwaukee: ASQ.
- [14] M. Tandiontong, F. Sitanggang, and V. Carolina, “Pengaruh Biaya Kualitas Terhadap Tingkat Profitabilitas Perusahaan (Studi Kasus pada The Majesty Hotel and Apartment, Bandung),” *Akurat Jurnal Ilmiah Akuntansi*, no. 02, Tahun ke-1, Mei-Agustus, pp. 84-96, 2010.