

# Implementasi Six Sigma Sebagai Upaya Peningkatan Kualitas pada Proses Sewing (Studi Kasus: CV Suho Garmino)

Jaysyu Muhammad Dzaky<sup>1)</sup>, Naniek Utami Handayani<sup>2)</sup>

Departemen Teknik Industri, Universitas Diponegoro, Semarang

Jl. Prof. Sudarto, S.H., Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

E-mail: [jaysyumuhammaddzaky@students.undip.ac.id](mailto:jaysyumuhammaddzaky@students.undip.ac.id)

## ABSTRAK

Pertumbuhan produksi pakaian jadi semakin pesat. Dengan permintaan pasar yang sangat tinggi, pertumbuhan ini juga berbanding lurus dengan ketatnya persaingan. Untuk dapat mempertahankan eksistensinya, perusahaan harus bisa menyediakan produk yang unggul dan berkualitas kepada konsumen. Pada penelitian ini dilakukan perbaikan kualitas pada produk busana setengah jadi yang dihasilkan pada tahap *sewing* di CV Suho Garmino. Perbaikan proses dilakukan dengan menggunakan metode six sigma yang terdiri atas tahapan DMAIC (Define-Measure-Analyze-Improve-Control). Dalam menjamin kualitas produk, CV Suho Garmino membatasi presentase *defect* pada proses *sewing* sebesar 3% dari keseluruhan produk. Namun berdasarkan data historis proses *sewing* busana di gedung Cileunyi 3 melebihi batas tersebut. Melalui penelitian ini diharapkan perusahaan dapat meningkatkan kualitas proses dengan menurunkan produk cacat dalam satu juta kemungkinan (DPMO) dan meningkatkan tingkatan sigma.

**Kata kunci:** Six sigma, DMAIC, Garmen, Sewing, perbaikan kualitas

## ABSTRACT

Nowadays, the apparel production is growing rapidly. However, this growth is also proportional to the intense competition. To maintain its existence, a company must be able to provide quality products to customers. In this study, quality improvement was carried out on semi-finished clothing products produced at the sewing stage at CV Suho Garmino. Process improvement is carried out using the six sigma method which consists of DMAIC (Define-Measure-Analyze-Improve-Control) stages. In ensuring product quality, CV Suho Garmino limits the percentage of defects in the sewing process to 3% of the total product. However, based on historical data, the process of sewing clothes in the Cileunyi 3 building exceeds this limit. Through this research, it is expected that the company can improve the quality of the process by reducing defective products in one million possibilities (DPMO) and increasing the level of sigma.

**Kata kunci:** Six sigma, DMAIC, garment, sewing, quality improvement

## 1. PENDAHULUAN

Manusia memiliki kebutuhan primer yang perlu dipenuhi untuk dapat bertahan hidup yaitu sandang (pakaian), pangan (makanan), dan papan (tempat tinggal). Secara alamiah, manusia membutuhkan pakaian untuk melindungi tubuh dari cuaca dan lingkungan yang ekstrem. Namun, dalam perkembangannya pakaian tidak hanya menjadi pelindung tubuh, melainkan juga sebagai saran mengekspresikan diri dan berkomunikasi

dengan manusia lainnya. Dengan bergesernya fungsi ini, permintaan akan pakaian semakin meningkat sehingga memicu munculnya berbagai usaha yang memproduksi pakaian.

Berdasarkan Pusatin Kementerian Perindustrian (2020), terdapat pertumbuhan produksi pakaian jadi pada industri besar dan sedang (IBS) sebesar 18,51% yang termasuk dalam kategori cukup tinggi. Pertumbuhan produksi pakaian ini juga sejalan dengan ketatnya persaingan produsen pakaian. Dengan ketatnya persaingan, perusahaan harus tetap

menjaga eksistensinya agar tetap bertahan. Salah satu cara agar tetap menjadi perusahaan yang unggul yaitu dengan menyediakan produk yang berkualitas dan memuaskan pelanggan. Perusahaan harus memiliki sistem manajemen yang baik agar dapat memenuhi permintaan pasar sekaligus tetap produktif dalam menjalankan proses produksi.

CV Suho Garmino adalah perusahaan yang bergerak dalam industri garmen yang berfokus untuk menyediakan produk busana muslim. Perusahaan ini merupakan supplier utama dari *brand* busana muslim besar di Indonesia seperti Rabbani dan Bani. Dalam proses produksinya, CV Suho Garmino membagi pekerjaannya di 5 gedung yang terletak di 2 lokasi yaitu pabrik Cileunyi dan Ujung Berung. Proses produksi busana muslim terdiri atas beberapa tahapan yaitu *cutting*, *sewing*, *finishing*, dan *packing*. Proses yang paling penting dan memakan cukup banyak waktu ialah proses *sewing*, dimana potongan kain dijahit sesuai dengan model yang telah ditentukan.

Untuk menjaga kualitas produk, dilakukan proses inspeksi oleh tim *quality control* (QC) di setiap tahapannya. Sebagai jaminan kualitas, CV Suho Garmino menetapkan angka 3% sebagai batas rasio perbaikan *defect* produk. Walaupun sistem manajemen kualitas perusahaan sudah ditentukan sedemikian rupa, dengan jumlah produksi yang besar, tentunya proses *quality control* masih menjadi salah satu tantangan untuk mempertahankan kualitas produk. Pada 3 bulan terakhir, didapatkan bahwa presentase produk cacat di gedung Cileunyi 3 lebih dari 3%. *Defect* pada bagian *sewing* ini terkadang masih lolos hingga tahap *finishing* dan menyebabkan proses perbaikan yang berulang-ulang. Sehingga dibutuhkan perbaikan proses agar kualitas produk dapat terjaga.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menjaga kualitas produk perusahaan adalah dengan mengimplementasikan pendekatan six sigma. Six sigma menurut Taylor (2011) merupakan sebuah metodologi terstruktur untuk memperbaiki suatu proses dengan memfokuskan pada usaha-usaha untuk memperkecil variasi yang terjadi sekaligus mengurangi cacat ataupun produk yang keluar dari spesifikasi dengan menggunakan metode statistik dan *tools quality* lainnya secara insentif.

Oleh karena itu, peneliti mengangkat judul “Implementasi Six Sigma sebagai Upaya Peningkatan Kualitas pada Proses Sewing di CV Suho Garmino”. Dalam penelitian ini digunakan metode Six Sigma dengan pendekatan DMAIC (*Define – Measure – Analyze – Improve – Control*) yang merupakan sebuah pendekatan untuk menyelesaikan masalah. Dengan menggunakan metode *six sigma* dapat memungkinkan perusahaan melakukan identifikasi penyebab kegagalan produk serta menyusun rencana peningkatan kualitas.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Menurut Feigenbaum (1992), kualitas adalah keseluruhan karakteristik produk atau jasa yang dapat memenuhi ekspektasi dan kebutuhan pelanggan. Dalam proses manufaktur, terdapat 8 dimensi yang digunakan untuk menganalisis kualitas meliputi *performance*, *features*, *reliability*, *conformance*, *durability*, *servicability*, *aesthetics*, dan *perceived quality*. Dalam prosesnya, produk atau jasa tidak selalu memenuhi harapan dan kebutuhan konsumen sehingga perlu dilakukan pengendalian agar dapat menjamin kualitas produk. Montgomery (2001) menjelaskan bahwa terdapat 4 faktor yang dapat memengaruhi pengendalian kualitas perusahaan yaitu kemampuan proses, spesifikasi yang berlaku, tingkat ketidaksesuaian yang dapat diterima, dan biaya kualitas.

Dalam statistik, sigma melambangkan standar deviasi yang menyatakan perbedaan nilai hasil pengukuran dari nilai tengah. Six sigma merupakan sebuah metode untuk mengukur produk cacat dalam sebuah proses. Tingkat tertinggi atau 6 sigma menunjukkan hanya 3,4 produk cacat dalam satu juta kesempatan (Brue, 2002). Tingkat pencapaian six sigma menurut Gaspersz (2007) ditunjukkan pada tabel 1.

Model perbaikan yang digunakan dalam metode six sigma terdiri atas lima fase yaitu *define*, *measure*, *analyze*, *improve*, dan *control* atau dikenal dengan DMAIC (Pyzdek & Holpp, 2002)

*Define* merupakan fase identifikasi masalah. Dalam mengidentifikasi permasalahan, terdapat *tools* yang sering digunakan seperti *pareto chart*, *SIPOC diagram*, dan *CTQ*.

*Measure* merupakan fase pengukuran kondisi nyata untuk dapat dibandingkan dengan target perbaikan. Kegiatan yang dilakukan pada

tahap ini antara lain pengumpulan data, analisis variansi, serta perhitungan level sigma.

*Analyze* merupakan fase untuk mengidentifikasi penyebab atau sumber masalah yang dapat dikendalikan untuk meningkatkan kualitas. *Tools* yang dapat digunakan adalah *root cause analysis* seperti diagram Ishikawa, FMEA, dan 5 Whys.

*Improve* adalah fase untuk meningkatkan kualitas proses dengan meminimalisir atau menghilangkan akar masalah. Kegiatan yang dilakukan pada fase ini adalah pengumpulan ide perbaikan, pengukuran dan pemilihan perbaikan, serta implementasi perbaikan.

Fase *control* berfokus pada pengendalian proses setelah dilakukan perbaikan. Pengendalian dilakukan secara terus menerus agar kondisi dapat dipertahankan. Hasil peningkatan kualitas perlu didokumentasikan yang kemudian dijadikan pedoman standar.

*Critical to Quality* (CTQ) merupakan parameter yang digunakan untuk mengetahui fitur-fitur kualitas yang berhubungan dengan konsumen. Menurut Eckes (2003), untuk membuat pohon CTQ perusahaan perlu mengidentifikasi kebutuhan pelanggan dan karakteristik yang dapat diperbaiki kemudian membuat level yang lebih rinci untuk memenuhi kebutuhan tersebut.

Tabel 1. Tingkatan capaian sigma

Sigma	DPMO	COPQ	Kepuasan pelanggan	Keterangan
1-sigma	691462	-	30,9%	Sangat tidak kompetitif
2-sigma	305538	-	69,2%	Tidak kompetitif
3-sigma	66807	25-40%	93,3%	Rata-rata industri Indonesia
4-sigma	6210	15-25%	99,4%	Rata-rata industri USA
5-sigma	233	5-15%	99,98%	Rata-rata industri Jepang
6-sigma	3,4	<1%	99,9997%	Industri kelas dunia

*Defect per Million Opportunities* (DPMO) merupakan ukuran yang menunjukkan kegagalan dalam satu juta kesempatan (Gaspersz, 2007). Semakin sedikit DPMO, maka tingkat six sigma akan semakin tinggi. Dalam six sigma DPMO dirumuskan sebagai berikut:

$$DPMO = \frac{Cacat}{Produk diperiksa \times CTQ} \times 1000000 \quad (1)$$

*Fishbone diagram* merupakan diagram yang menggambarkan hubungan sebab akibat dengan mengidentifikasi akar-akar masalah secara sistematis (Muis, 2014).

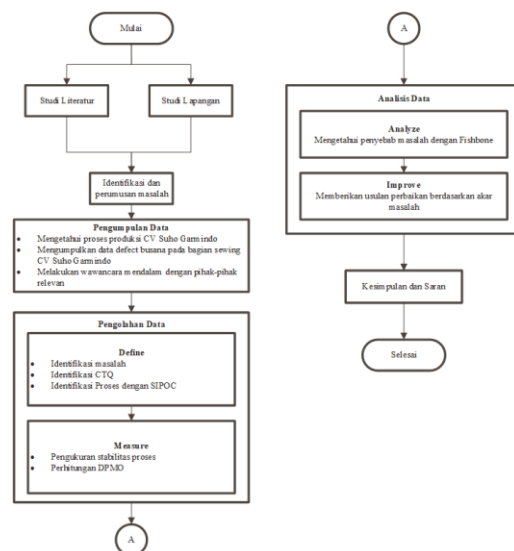
### 3. METODE PENELITIAN

Berikut merupakan metodologi penelitian yang dilakukan:

Gambar 1. Metodologi penelitian

Penelitian dimulai dengan melakukan studi literatur dan studi lapangan terkait permasalahan yang terjadi di objek penelitian. Kemudian dilakukan identifikasi dan perumusan masalah. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data berupa alur proses produksi di CV Suho Garmindo, data *defect* busana pada bagian *sewing*, serta wawancara bersama pihak-pihak yang relevan. Data yang sudah dikumpulkan kemudian diolah dengan metoda

DMAIC secara berurutan. Pada fase *define*, dilakukan



identifikasi masalah, CTQ, dan proses dengan menggunakan diagram SIPOC.

Selanjutnya di fase *measure* diukur stabilitas proses dan dihitung DPMO berdasarkan data *defect*. Hasil pengolahan data kemudian dianalisis pada fase *analyze* untuk diketahui akar masalahnya dengan menggunakan diagram *fishbone*. Setelah itu

dilakukan fase *improve* yaitu memberikan usulan berdasarkan akar masalah yang telah diketahui. Tahap akhir yaitu penarikan kesimpulan penelitian beserta saran untuk perusahaan dan penelitian selanjutnya.

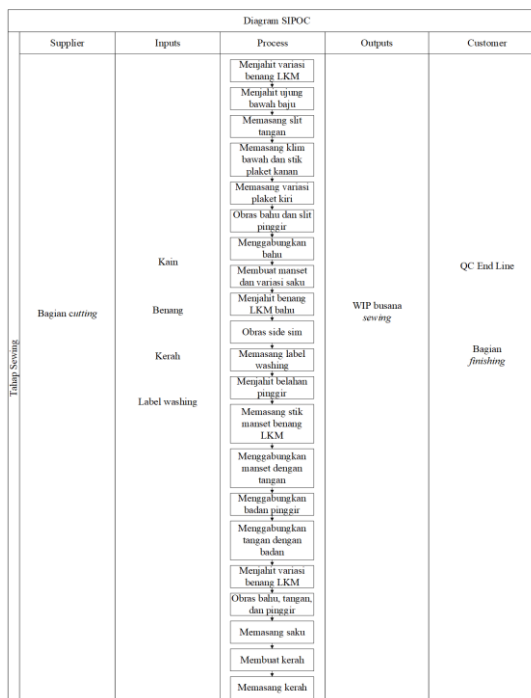
#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### a. Define

Untuk menjaga kualitas, perusahaan menetapkan batasan presentase rasio defect sebesar 3% dari keseluruhan total produksi.

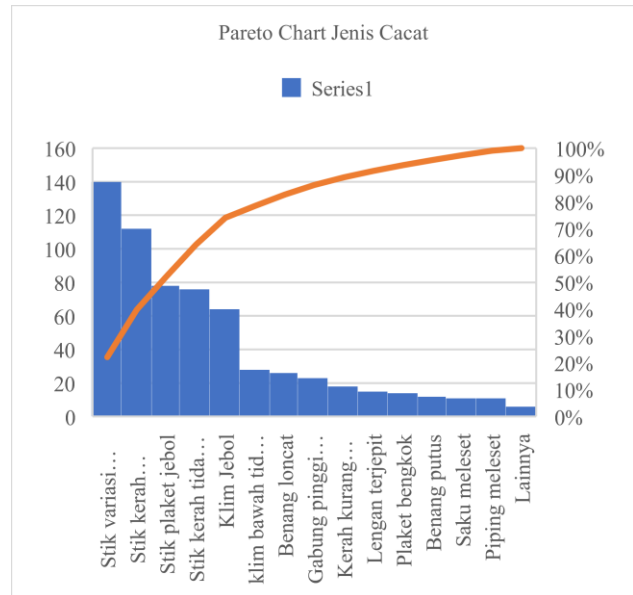
Namun, berdasarkan data yang dikumpulkan, presentase rasio produk defect selama 6 bulan terakhir melebihi batas tersebut. Berdasarkan frekuensi cacat yang paling sering terjadi pada bagian *sewing*, terdapat 15 jenis defect yaitu stik kerah meleset, saku meleset, gabung pinggir mengekru, lengan terjepit, benang loncat, stik plaket jebol, kerah kurang rileks, klim bawah tidak rata, stik variasi meleset, klim jebol, piping meleset, plaket bengkok, stik kerah tidak rata, benang putus, dan kesalahan minor lain.

Identifikasi proses dilakukan dengan menggunakan diagram SIPOC (Supplier-Input-Process-Output-Customer). Diagram SIPOC pada bagian *sewing* ditunjukkan dalam gambar 2.



Gambar 2. Diagram SIPOC

Untuk mengetahui jenis cacat dengan frekuensi terbesar, digunakan diagram pareto. Diagram pareto digunakan untuk mengetahui permasalahan kualitas utama dengan menghitung frekuensi cacat terbesar. Diagram pareto untuk jenis cacat busana pada divisi



sewing ditunjukkan dalam gambar 3.

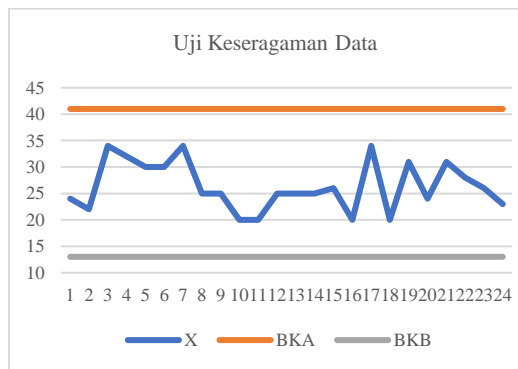
Gambar 3. Pareto chart jenis cacat CTQ (*Critical to Quality*) adalah karakteristik yang menjadi kunci kualitas dan berhubungan langsung dengan kebutuhan spesifik pelanggan. Dari hasil pengolahan data pada diagram pareto dimana dihasilkan 5 cacat dengan presentase terbesar yaitu stik variasi meleset, stik kerah meleset, stik plaket jebol, stik kerah tidak rata dan dan klim jebol dengan presentase secara berurutan yaitu 22,08%, 17,67%, 12,30%, 11,99%, dan 10,09% Penjelasan 5 jenis cacat terbesar ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. CTQ Sewing

Jenis Cacat	Definisi Operasional
Stik variasi meleset	Jahitan pada bagian variasi tidak mengikuti pola style yang ditentukan
Stik kerah meleset	Jahitan pada bagian kerah tidak sesuai dengan pola
Stik plaket jebol	Terdapat lubang akibat jahitan di bagian plaket baju.
Stik kerah tidak rata	Jahitan pada bagian kerah tidak rata.
Klim jebol	Terdapat lubang akibat jahitan di bagian klim baju.

b. *Measure*

Uji keseragaman data digunakan untuk melihat apakah data yang diambil berasal dari satu sistem/populasi yang sama. Data yang berada diluar batas kendali, dianggap sebagai data yang *out of control* dan tidak disertakan dalam perhitungan.



Gambar 4. Uji Keseragaman Data

Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui apakah banyaknya data yang diperoleh cukup untuk dilakukan pengolahan selanjutnya atau tidak. Perhitungan uji kecukupan data dalam penelitian ini menggunakan tingkat kepercayaan 95% dengan tingkat ketelitian 10%.

$$N' = \left( \frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum x^2) - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2 \quad (2)$$

$$N' = \left( \frac{\frac{2}{0.10} \sqrt{24(17240) - (401956)}}{634} \right)^2 = 11,74656 < 24$$

Karena  $N > N'$  maka data yang digunakan mencukupi syarat untuk pengolahan data lebih lanjut.

Uji normalitas data digunakan untuk mengetahui sebaran data. Berdasarkan tabel 3, dapat diketahui bahwa data defect berdistribusi normal

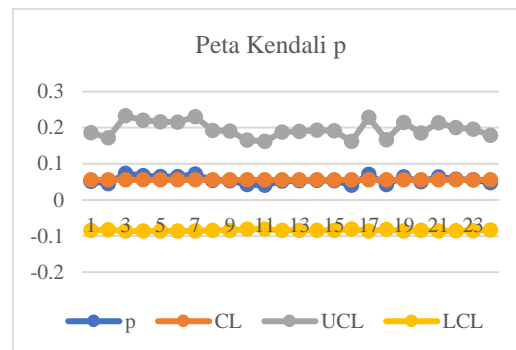
Tabel 3. Uji normalitas

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Statistic	df	Sig.
Data	.180	24	.062

a. Lilliefors Significance Correction

Perhitungan stabilitas proses dilakukan guna mengetahui apakah proses produksi busana telah berada dalam stabilitas proses yang cukup baik. Perhitungan stabilitas proses dilakukan dengan membuat peta kendali. Peta kendali yang digunakan adalah peta kendali p karena data yang digunakan adalah jumlah produk cacat dengan jumlah produksi yang berbeda-beda setiap harinya.



Gambar 5. Peta kendali p

Proses produksi pada bagian *sewing* dapat dinilai dengan menggunakan metode Six Sigma dengan menggunakan Defect Per Million Opportunities (DPMO). DPMO merupakan satuan yang menunjukkan peluang terjadinya defect untuk setiap satu juta kejadian. Perhitungan DPMO dan sigma setiap periode ditunjukkan pada tabel 4.

$$DPMO = \frac{634}{11387 \times 5} \times 1.000.000 = 11135,51$$

$$Sigma = NORMSINV\left(\frac{1000000}{1000000 - 11135,51}\right) + 1,5$$

$$= 3,785714$$

Berdasarkan perhitungan, proses *sewing* memiliki nilai sigma proses sebesar 3,786 dengan kemungkinan kerusakan 11135,51 untuk satu juta produksi. Apabila dilihat dari nilai sigmanya, proses *sewing* busana pada CV Suho Garmino sudah cukup baik. Hal ini dikarenakan nilai sigma rata-rata industri di Indonesia adalah sekitar 2-3 sigma. Namun dikarenakan belum mencapai target reject, maka proses produksi harus meningkatkan nilai sigmanya agar jumlah reject dapat ditekan.

Perusahaan membatasi presentase *defect* pada tahap *sewing* sebesar 3% dari total produksi. Maka untuk mencapai target tersebut dengan jumlah produk sebanyak 11387 hanya diperbolehkan terdapat *defect* sebanyak 342. Sehingga diperoleh nilai DPMO sebesar 6006,85 dan tingkat sigma 4,011742.

Tabel 4 Perhitungan DPMO dan sigma

Bulan	Pekan	Produksi	Cacat	CTQ	DPMO	Sigma
Juni	1	468	24	5	10256.41	3.816833
	2	490	22	5	8979.592	3.866459
	3	464	34	5	14655.17	3.679287
	4	476	32	5	13445.38	3.7131
Juli	1	461	30	5	13015.18	3.725758
	2	462	30	5	12987.01	3.7266
	3	470	34	5	14468.09	3.684355
	4	464	25	5	10775.86	3.798177
Agustus	1	469	25	5	10660.98	3.802234
	2	472	20	5	8474.576	3.887809
	3	490	20	5	8163.265	3.901533
	4	479	25	5	10438.41	3.810205
September	1	472	25	5	10593.22	3.804645
	2	460	25	5	10869.57	3.794895
	3	485	26	5	10721.65	3.800087
	4	488	20	5	8196.721	3.900036
Oktober	1	478	34	5	14225.94	3.690999
	2	469	20	5	8528.785	3.885464
	3	483	31	5	12836.44	3.731125
	4	471	24	5	10191.08	3.819237
Desember	1	484	31	5	12809.92	3.731926
	2	485	28	5	11546.39	3.771896
	3	467	26	5	11134.9	3.785734
	4	480	23	5	9583.333	3.842273
Total		11387	634		11135.51	3.785714

Dari target tersebut, maka diperlukan penurunan DPMO sebesar 46,0568% dan peningkatan sigma sebesar 5,631%

#### c. *Analyze*

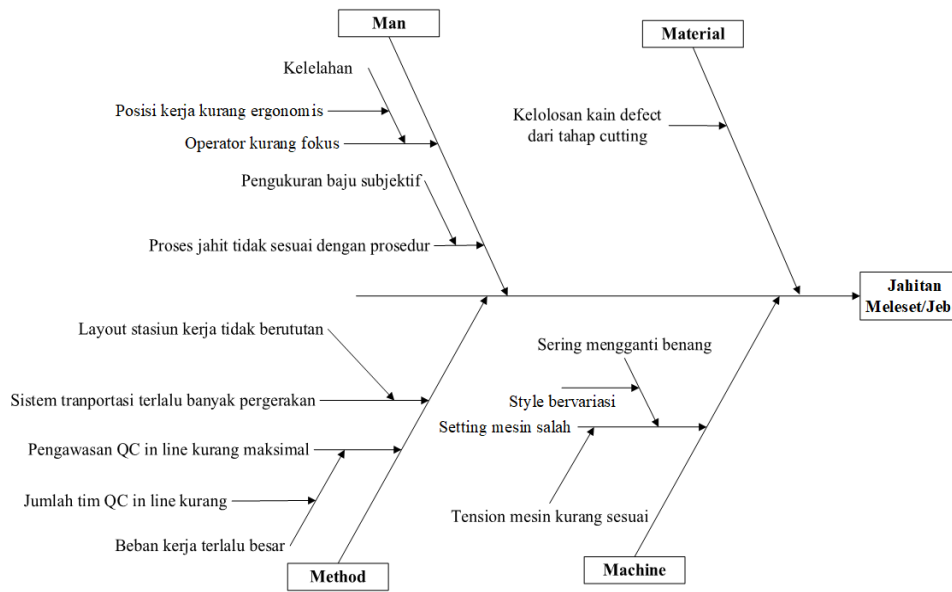
Pada tahap ini dilakukan identifikasi penyebab masalah yang paling besar dengan menggunakan metode *fishbone diagram*. Di antara lima jenis *defect* terbesar, terdapat dua *defect* yang serupa yaitu jahitan yang meleset dan jebol. *Fishbone diagram* ditampilkan pada gambar 6.

Berdasarkan *fishbone diagram* di atas terdapat 4 faktor penyebab dari presentase cacat yang melebihi batas perusahaan, yaitu: faktor manusia disebabkan oleh dua penyebab utama yaitu operator yang kurang fokus akibat kelelahan dan proses jahit yang kurang sesuai

dengan prosedur yang telah ditetapkan.; faktor mesin disebabkan oleh setting mesin yang salah pada saat style baru akan diproduksi. Hal ini bisa disebabkan oleh *tension* mesin yang tidak pas atau memasukkan benang yang salah.; faktor material disebabkan oleh kain defect yang lolos dari tahap cutting; faktor metode disebabkan oleh sistem transportasi yang terlalu banyak pergerakan karena layout yang tidak berurutan serta pengawasan QC in line yang kurang maksimal.

#### d. *Improve*

Setelah diketahui sumber penyebab dari masalah, dapat ditentukan rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan kualitas. Dari keempat faktor di atas, usulan-usulan perbaikan yang dapat dilakukan ditampilkan pada tabel 5.



Gambar 6. Diagram *Fishbone*

Tabel 5. Usulan perbaikan

Faktor	Usulan Perbaikan
Man	<p>Pekerja kurang berkonsentrasi Mengadakan evaluasi stasiun kerja agar pekerja dapat lebih nyaman untuk melakukan proses <i>sewing</i></p> <p>Proses jahit tidak sesuai dengan prosedur Memberikan SOP yang sudah ditetapkan kepada setiap pekerja di stasiun kerja sebagai acuan proses menjahit</p>
Machine	<p>Setting mesin salah Menghususkan mesin pada masing-masing stasiun kerja hanya untuk satu proses agar setting tidak banyak berubah.</p>
Material	<p>Kelolosan kain defect pada tahap cutting Penambahan tenaga kerja untuk tim QC tahap cutting, karena hanya terdiri atas 3 orang sehingga beban kerja berlebih</p>
Method	<p>Sistem transportasi terlalu banyak pergerakan Mengadakan evaluasi tata letak dan fasilitas divisi <i>sewing</i>. Jika perlu, tata letak mesin diubah setiap <i>style</i> baru akan diproduksi mengikuti urutan pengerjaan produk.</p> <p>Pengawasan QC in line kurang maksimal Beban kerja QC in line berlebih sehingga perlu dilakukan penambahan tenaga kerja atau pemerataan beban kerja dengan tim QC lainnya.</p>



## 5. KESIMPULAN

Terdapat 15 jenis *defect* pada proses *sewing* dengan 5 cacat dengan presentase terbesar yaitu stik variasi meleset, stik kerah meleset, stik plaket jebol, stik kerah tidak rata dan dan klim jebol dengan presentase secara berurutan yaitu 22,08%, 17,67%, 12,30%, 11,99%, dan 10,09%

Nilai sigma yang diperoleh tahap *sewing* adalah 3,785714 dengan jumlah *defect* sebesar 11135,51 setiap satu juta produk. Nilai ini sudah cukup baik karena berada pada rata-rata industri Indonesia. Namun, perusahaan dapat meningkatkan kualitas proses produksi agar rasio *defect* tidak melebihi batas 3% yang telah ditentukan. Perusahaan harus meningkatkan nilai sigma hingga 4,011742 atau mengurangi jumlah *defect* hingga hingga 6005,85 per satu juta produk.

Penyebab cacat produk pada bagian *sewing* terdiri atas 4 kategori yaitu manusia, mesin, metode, dan material. Faktor manusia disebabkan oleh dua penyebab utama yaitu operator kurang fokus dan proses jahit yang tidak sesuai dengan prosedur. Faktor mesin disebabkan oleh setting mesin yang salah pada saat style baru akan diproduksi. Faktor material disebabkan oleh kelolosan kain defect dari tahap cutting yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Sedangkan faktor metode disebabkan oleh sistem transportasi yang terlalu banyak pergerakan dan pengawasan QC in line yang tidak maksimal

Usulan perbaikan yang dapat dilakukan antara lain melakukan evaluasi stasiun kerja agar pekerja dapat lebih nyaman untuk melakukan proses *sewing*, memberikan SOP yang sudah ditetapkan kepada setiap pekerja di stasiun kerja sebagai acuan proses menjahit, mengkhususkan fungsi mesin pada masing-masing stasiun kerja hanya untuk satu proses melakukan penambahan tenaga kerja untuk tim QC tahap cutting dan in line serta mengadakan evaluasi tata letak dan fasilitas divisi *sewing* agar proses *sewing* dapat berjalan lebih efisien.

## DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, S. (1998). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Brue, G. (2002). *Six Sigma for Manaager*. Jakarta: Canary.
- Eckes, G. (2003). *Six Sigma for Everyone*. New Jersey: Wiley.
- Feigenbaum, A. (1992). *Total Quality Control*. New York: Mc Graw hill.
- Fernandes, F. (2017). *Analisis Pengendalian Kualitas Produk dengan Menggunakan Metode Six Sigma pada Proses Sewing di CV Mulia Karya Sejahtera*. Cikarang: President University.
- Gaspersz, V. (2007). *Lean Six Sigma for Manufacturing and Services Industries*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Heryadi, A., & Sutopo, W. (2018). Review Pemanfaatan Metodologi DMAIC Analysis di Industri. *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Majid, C., Pusporini, P., & Andesta, D. (2016). Penerapan Lean Six Sigma pada UD Yussrinatex untuk Meningkatkan Kualitas Produk Sarung Tenun. *Jurnal MATRIK*, 1-16.
- McFadden, F. (1993). Six-Sigma Program. *Quality Progress*, 37-42.
- Montgomery, D. (2001). *Introduction to Statistical Quality Control*. New York: John Wiley and Sons.
- Muis, S. (2014). *Metodologi Six Sigma Teori dan Aplikasi di Lingkungan Pabrikasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Munandar, A., & Permana, D. (2019). Analisis Waste Produksi Celana dengan Metode Lean Six Sigma pada Area Sewing Line 5 di PT. XYZ. *ReTIMS*, 89-95.
- Pande, P., & Holpp, L. (2003). *Berpikir Cepat Six Sigma*. Yogyakarta: Andi.
- Pyzdek, P., & Holpp, L. (2002). *The Six Sigma Hand Book Panduan Lengkap Untuk Greenbelts, Blackbelts & Managers*



*pada Semua Tingkat*. Jakarta: Salemba Empat.

Scherkenbach, William, & Deming. (1991). *Road to Improvement*. Tennessee: SPC Press, Inc.

Wibowo, C., & Aritonang, K. (2014). Penerapan Lean Six Sigma dan Activity-Based Costing. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 10-19.