

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

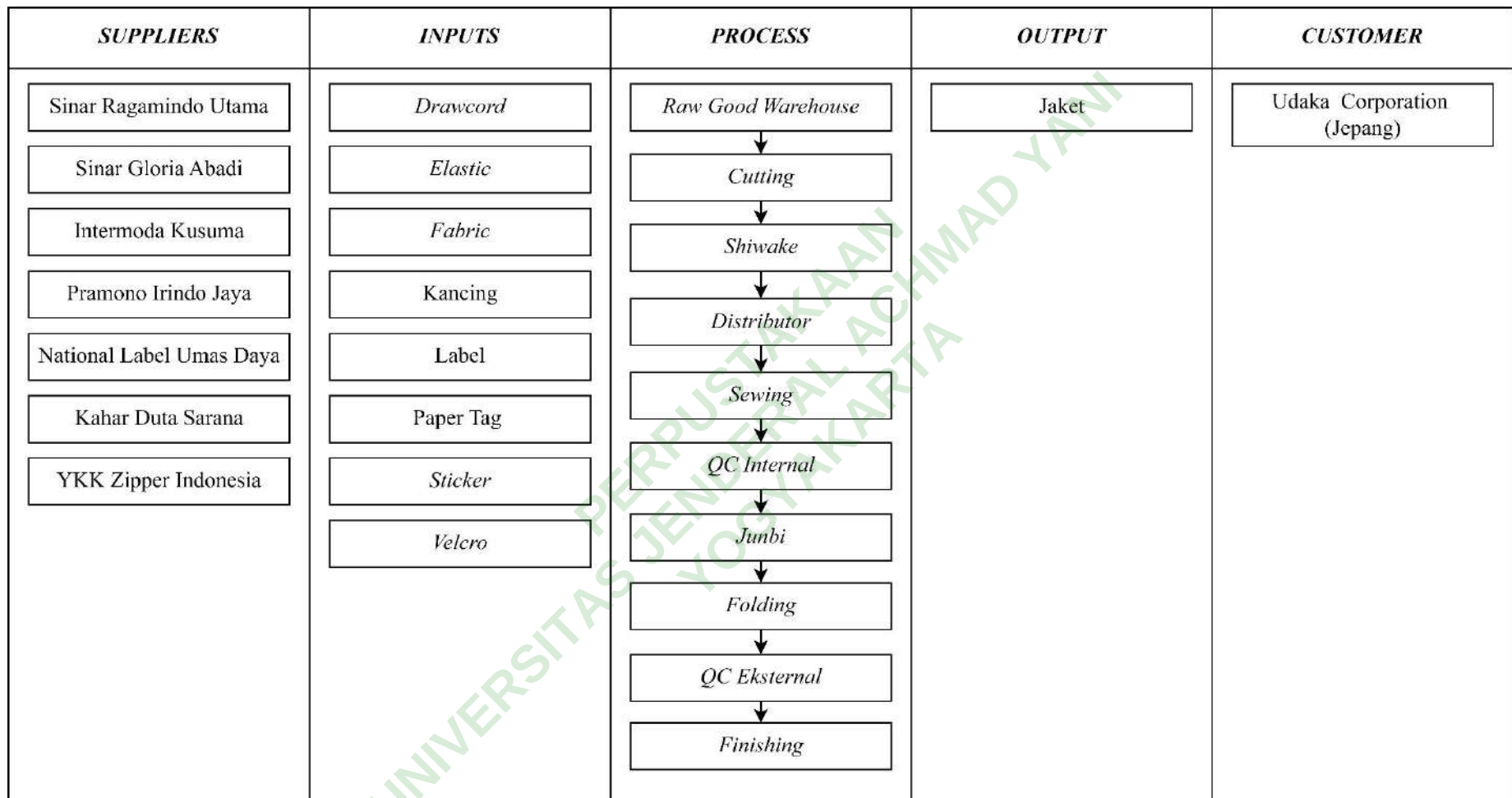
4.1 Hasil

4.1.1 Analisis *Six sigma*

4.1.1.1 *Define* (Pendefinisian)

1. Diagram SIPOC

Tahap definisi ialah tahap pertama dalam *six sigma*. Tahap pertama pendefinisian dilakukan dengan menggunakan alat bantu diagram SIPOC. Pembuatan diagram SIPOC bertujuan untuk mengidentifikasi proses yang sedang diamati, *input*, dan *output* proses tersebut, serta pemasok dan pelanggannya. Diagram SIPOC untuk proses produksi pada lini produksi Toyoshima 1 ditunjukkan pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Diagram SIPOC

Diagram SIPOC terdiri dari *supplier*, *input*, *process*, *output*, dan *customer*. Berdasarkan gambar 4.1 dapat dijelaskan masing-masing unit sebagai berikut:

a. *Supplier*

Supplier merupakan unit yang bertindak sebagai pemasok. Pemasok pada PT XYZ bertugas sebagai penyedia bahan baku yang digunakan untuk kebutuhan produksi. Proses pertama yang terjadi pada tahap ini yaitu perencanaan dan pengadaan bahan baku, *supplier* merencanakan jenis dan jumlah bahan baku yang dibutuhkan dan sesuai dengan spesifikasi pelanggan. Kemudian, bahan baku didistribusikan atau dikirimkan ke PT XYZ. Bahan baku akan dilakukan pengecekan terlebih dahulu sebelum bahan baku tersebut diterima. Bahan baku yang sudah sesuai dengan standar PT XYZ akan disimpan sesuai dengan jenisnya (aksesoris, kain, dan *line-line*). Permasalahan yang dapat muncul pada tahap ini adalah bahan baku yang tidak dikemas baik, sehingga mudah rusak selama proses pengiriman.

b. *Input*

Input adalah segala hal yang dibutuhkan selama proses produksi di lini produksi *sewing* Toyoshima 1. *Input* yang dibutuhkan diantaranya bahan baku utama yaitu kain dan benang maupun aksesoris seperti kancing, label, *sticker* dan lainnya. Permasalahan yang mungkin terjadi diakibatkan material *handling* dan prosedur penyimpanan yang tidak tepat. Seperti kain berjamur dan rapuh yang dipengaruhi suhu ruangan tidak stabil.

c. *Process*

Proses produksi di lini produksi Toyoshima 1 dalam diagram SIPOC menggambarkan proses pembuatan produk. Proses produksi dapat diuraikan sebagai berikut:

1) *Row Good Warehouse (RGW)*

Bahan baku yang telah sampai diterima oleh departemen RGW. Kemudian, bahan baku diperiksa dan dicatat jenis, jumlah dan tanggal penerimaannya. Bahan baku kemudian dikirim ke bagian produksi untuk diproses. Permasalahan yang dapat muncul pada proses RGW adalah kerusakan saat pengiriman ke bagian produksi disebabkan penanganan yang buruk dan pallet yang digunakan tidak sesuai.

2) *Cutting*

Bahan baku berupa kain dipotong sesuai dengan pola yang telah ditentukan dengan rapi dan presisi. Permasalahan yang dapat muncul pada proses *cutting* disebabkan oleh settingan mesin dan human error. Seperti settingan tidak sesuai (tidak dikalibrasi), pisau berkarat (tidak dilakukan *maintance*), dan salah *size* potong (*human error*).

3) *Shiwake*

Kain yang sudah dipotong, kemudian diklasifikasikan berdasarkan jenis dan ukurannya. Pada proses *shiwake* tidak ada permasalahan yang menyebabkan cacat pada produk.

4) *Distributor*

Potongan kain dan aksesoris yang sudah sesuai kemudian didistribusikan ke stasiun kerja jahit. Pada proses distributor tidak ada permasalahan yang menyebabkan cacat pada produk.

5) *Sewing*

Potongan kain seperti kerah, lengan, saku dan lainnya yang telah diterima kemudian dijahit sesuai intruksi jahitan. Setelah dijahit, komponen pakaian disatukan menjadi produk jadi. Permasalahan

yang muncul pada proses *sewing* adalah cacat jenis jahitan seperti cacat jahitan putus, jahitan jeblos, jahitan renggang dan lain sebagainya. Permasalahan tersebut timbul disebabkan oleh berbagai faktor seperti manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan. Proses *sewing* menjadi penentu kualitas produk karena memengaruhi tampilan dan daya tahan produk.

6) *QC Internal*

Produk yang sudah selesai dijahit akan dilakukan pemeriksaan kualitas oleh tim QC internal PT XYZ. Pemeriksaan dilakukan untuk memastikan kesesuaian produk dengan spesifikasi seperti ukuran, jahitan, bahan, warna dan *line* sebagainya. Kemudian, apabila ditemukan *defect* pada produk tim QC akan mencatat dan memberikan label yang berisikan jenis *defect* tersebut. Permasalahan pada proses QC *internal* adalah kesalahan inspeksi sehingga menyebabkan produk *defect* lolos hingga proses QC eksternal.

7) *Junbi*

Produk yang sudah lolos pada tahap QC *internal* disimpan berdasarkan klasifikasi ukuran, warna, dan jenis untuk dilakukan proses setrika atau *junbi*. Permasalahan yang dapat muncul pada proses *junbi* disebabkan oleh suhu setrika terlalu panas sehingga menyebabkan *iron* atau mengkilap pada produk.

8) *Folding*

Setelah proses setrika, produk akan dilipat dengan rapi dan presisi sesuai dengan standar yang telah ditentukan oleh perusahaan. Pada proses *folding* tidak ada permasalahan yang menyebabkan cacat pada produk.

9) *QC Eksternal*

Tahap akhir proses adalah pemeriksaan kualitas kembali oleh tim QC *eksternal* sebelum produk tersebut dikirim ke *buyer*. Pada

proses QC *eksternal* tidak ada permasalahan yang menyebabkan cacat pada produk.

10) *Finishing*

Produk yang lolos QC eksternal kemudian dikemas dan siap untuk dikirim. Pada proses *finishing* tidak ada permasalahan yang menyebabkan cacat pada produk.

d. *Output*

Produk yang dihasilkan oleh PT XYZ pada lini produksi Toyoshima 1 yaitu jaket. Pada proses *output* tidak ada permasalahan yang menyebabkan cacat pada produk.

e. *Customer*

Pelanggan dari PT XYZ berasal dari Jepang yaitu PT XYZ Corporation. Pada proses *customer* tidak ada permasalahan yang menyebabkan cacat pada produk.

Berdasarkan hasil identifikasi dengan menggunakan diagram SIPOC pada gambar 4.1 menunjukkan bahwa terjadi banyak *defect* di bagian proses. Elemen utama dalam industri garmen terdapat pada proses *sewing*. Pada bagian proses terutama bagian *sewing* memiliki kompleksitas proses yang tinggi dengan menggunakan mesin yang bervariasi, hal tersebut mengakibatkan peluang besar untuk terjadinya *defect* produk.

2. Penetapan CTQ

Tahap *define* selanjutnya adalah penetapan CTQ. *Critical To Quality* (CTQ) merupakan kriteria dari produk yang telah ditetapkan standarnya oleh perusahaan agar dapat memenuhi spesifikasi yang digunakan oleh *customer*. CTQ merupakan karakteristik yang mempunyai dampak terbesar pada kualitas produk di lini produksi TY 1 PT XYZ. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara didapatkan 17 jenis *defect* pada lini produksi TY 1. Jumlah jenis *defect* pada bulan Januari hingga Mei 2024 dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Jumlah Produk Defect Periode Januari-Mei 2024

No	Jenis Defect	Jumlah (pcs)
1.	Berlubang	196
2.	Bayangan (<i>shadding</i>)	69
3.	Serat <i>defect</i>	27
4.	Aksesoris <i>defect</i>	766
5.	Kotor	2084
6.	Noda	714
7.	Masalah ukuran	424
8.	Jahitan tidak sempurna	7540
9.	Bekas jarum	130
10.	Bergelembung	786
11.	Terlipat (<i>pleated</i>)	719
12.	Sambungan lepas (<i>kaeshi</i>)	164
13.	Ada numbering sticker	48
14.	Kerutan (<i>puckering</i>)	795
15.	Lapisan terbuka	375
16.	Tidak simetris	391
17.	Kain miring/melengkung	47
Total		15.275

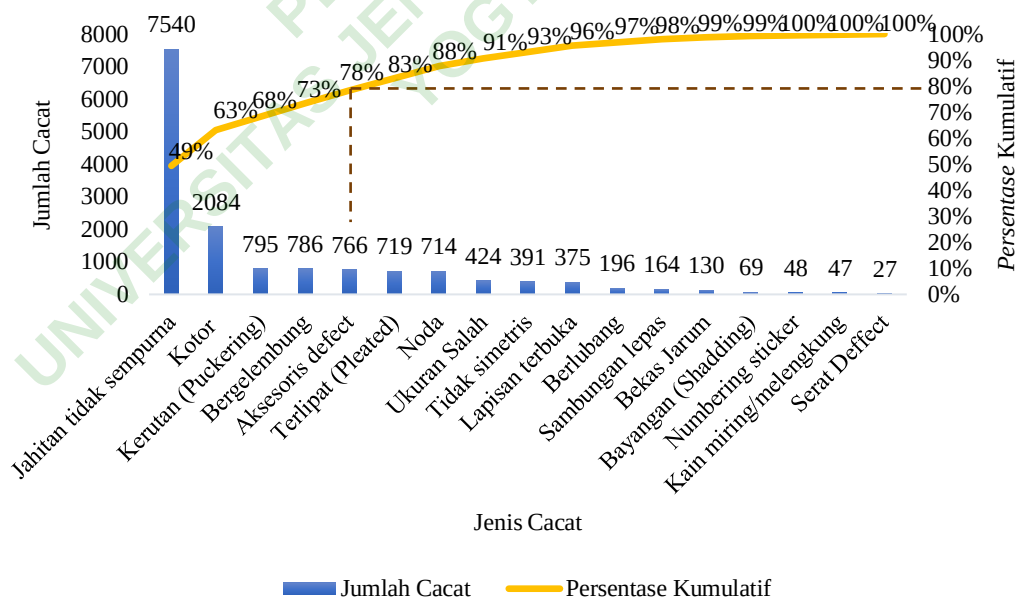
Berdasarkan tabel 4.1 dapat diketahui bahwa pada lini produksi TY 1 memiliki jumlah *defect* sebanyak 15.275 pcs dengan *defect* berlubang sebanyak 196 pcs, *defect* bayangan sebanyak 69 pcs, *defect* serat sebanyak 27 pcs, *defect* aksesoris sebanyak 766 pcs, *defect* kotor sebanyak 2084 pcs, *defect* noda sebanyak 714 pcs, *defect* ukuran 424 pcs, *defect* jahitan sebanyak 7.540, *defect* bekas jarum 130 pcs, *defect* bergelembung sebanyak 786 pcs, *defect* terlipat sebanyak 719 pcs, *defect* sambungan sebanyak 164 pcs, *defect* sticker sebanyak 48 pcs, *defect* lapisan terbuka sebanyak 375 pcs, *defect* tidak simetris sebanyak 391 pcs, dan *defect* kain miring sebanyak 47 pcs.

Tabel 4.2 Jumlah Defect

Jenis Defect	Jumlah Defect	Defect Kumulatif	Persentase	Persentase Kumulatif
Jahitan tidak sempurna	7540	7540	49%	49%
Kotor	2084	9624	14%	63%
Kerutan (<i>Puckering</i>)	795	10419	5%	68%
Bergelembung	786	11205	5%	73%
Aksesoris <i>defect</i>	766	11971	5%	78%
Terlipat (<i>Pleated</i>)	719	12690	5%	83%
Noda	714	13404	5%	88%

Jenis Defect	Jumlah Defect	Defect Kumulatif	Persentase	Persentase Kumulatif
Ukuran Salah	424	13828	3%	91%
Tidak simetris	391	14219	3%	93%
Lapisan terbuka	375	14594	2%	96%
Berlubang	196	14790	1%	97%
Sambungan lepas	164	14954	1%	98%
Bekas Jarum	130	15084	1%	99%
Bayangan (<i>Shadding</i>)	69	15153	0%	99%
<i>Numbering sticker</i>	48	15201	0%	100%
Kain miring/melengkung	47	15248	0%	100%
Serat Defect	27	15275	0%	100%
Total	15275		100%	

Berdasarkan tabel 4.2 diketahui jenis *defect* terbesar hingga terkecil secara berurutan adalah jahitan tidak sempurna, kotor, kerutan, bergelembung, aksesoris, terlipat, noda, ukuran salah, tidak simetris, lapisan terbuka, berlubang, sambungan lepas, bekas jarum, bayangan, *numbering sticker*, kain miring, dan serat. Grafik pareto dapat dilihat pada gambar 4.2



Gambar 4.2 Diagram Pareto

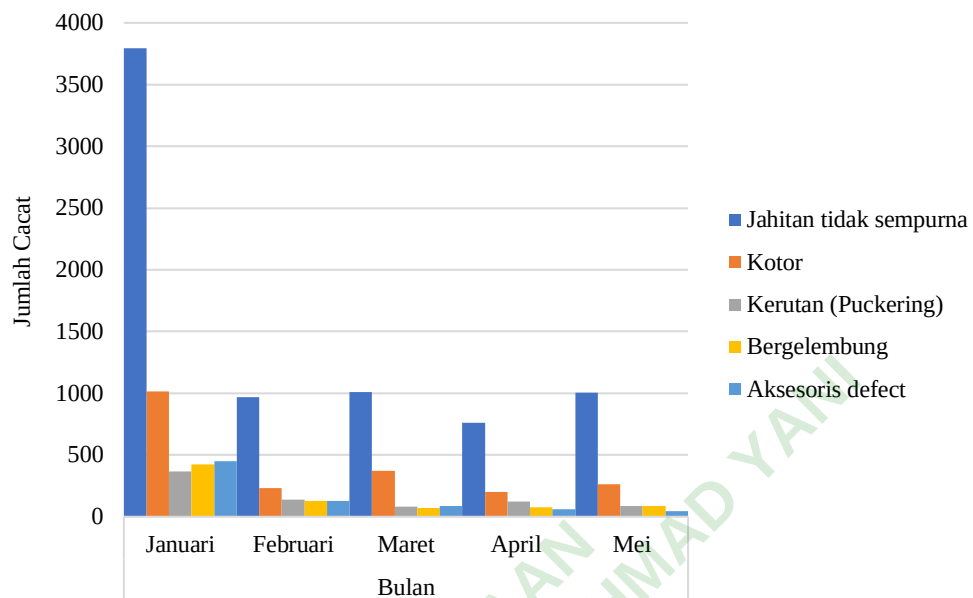
Diagram Pareto dalam gambar 4.2 menunjukkan jenis *defect* yang paling dominan berdasarkan nilai kumulatifnya. Prinsip Pareto, yang

menyatakan bahwa 80% penyebab *defect* menghasilkan 20% masalah kualitas. Dengan asumsi bahwa 80% *defect* kumulatif mewakili semua jenis *defect*. Diagram pareto yang menunjukkan 80% permasalahan penyebab *defect* yaitu *defect* jahitan tidak sempurna (49%), *defect* kotor (63%), *defect* kerutan (68%), *defect* bergelembung (73%) dan *defect* aksesoris (78%). Jenis *defect* tersebut terjadi pada proses *sewing* dan perlu ditangani untuk meminimalisir *defect* produk. Penyebab *defect* tersebut dapat dilihat pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Jenis Defect Dominan

Jenis Defect	Bulan					Total
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	
Jahitan tidak sempurna	3.793	970	1.009	763	1.005	7.540
Kotor	1.017	230	372	202	263	2.095
Kerutan (Puckering)	367	139	79	122	88	795
Bergelembung	425	127	72	78	84	786
Aksesoris defect	449	127	86	61	43	766

Kelima jenis *defect* tersebut divisualisasikan menggunakan *tools* dalam *seven tools* yaitu histogram. Histogram digunakan sebagai alat penyaji data yang menunjukkan distribusi frekuensi munculnya *defect* paling banyak pada periode Januari hingga Mei 2024. Histogram dapat dilihat pada gambar 4.3



Gambar 4.3 Histogram Bulan Januari-Mei 2024

Pada gambar 4.3 menunjukkan histogram *defect* pada periode Januari hingga Mei 2024. Pada bulan Januari, jenis *defect* terbesar hingga terkecil secara berurutan yaitu *defect* jahitan tidak sempurna sebesar 3.793 pcs, *defect* kotor sebesar 1.017 pcs, aksesoris *defect* sebesar 449 pcs, *defect* bergelembung sebesar 425 pcs dan *defect* kerutan sebesar 367 pcs. Pada bulan Februari menunjukkan jenis *defect* terbesar hingga terkecil secara berurutan yaitu *defect* jahitan tidak sempurna sebesar 970 pcs, *defect* kotor sebesar 230 pcs, *defect* kerutan sebesar 139 pcs, *defect* bergelembung sebesar 127 pcs, dan *defect* aksesoris sebesar 127 pcs. Pada bulan Maret jenis *defect* terbesar hingga terkecil secara berurutan yaitu *defect* jahitan tidak sempurna sebesar 1.009 pcs, *defect* kotor sebesar 372 pcs, *defect* aksesoris sebesar 86 pcs, *defect* kerutan sebesar 79 pcs dan 72 pcs. Pada bulan April, jenis *defect* terbesar hingga terkecil secara berurutan yaitu *defect* jahitan tidak sempurna sebesar 763 pcs, *defect* kotor sebesar 202 pcs, *defect* kerutan sebesar 122 pcs, *defect* bergelembung sebesar 78 pcs, dan *defect* aksesoris sebesar 61 pcs. Pada bulan Mei, jenis *defect* terbesar hingga terkecil secara berurutan yaitu *defect* jahitan tidak sempurna sebesar 1.005 pcs, *defect* kotor sebesar 263 pcs,

defect kerutan sebesar 88 pcs, *defect* bergelembung sebesar 84 pcs, dan *defect* aksesoris sebesar 43 pcs.

Berdasarkan gambar histogram 4.3 didapatkan bahwa frekuensi yang paling banyak terjadi terdapat pada permasalahan jahitan tidak sempurna, dimana permasalahan tersebut memiliki frekuensi yang paling tinggi pada setiap bulannya. Sehingga, permasalahan jahitan tidak sempurna dijadikan sebagai proses perbaikan kualitas pada lini produksi TY 1.

4.1.1.2 Measure (Pengukuran)

Pada tahap *measure* dilakukan pengukuran kinerja atas proses produksi di lini produksi TY 1 yang dinyatakan dalam *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) atau dikonversikan dalam ukuran *sigma*.

1. Mengukur stabilitas proses (peta kendali p)

Untuk mengetahui stabilitas proses produksi dapat menggunakan peta kendali P. Peta kendali P digunakan untuk mengetahui apakah produk yang dihasilkan perusahaan masih dalam batas yang disyaratkan atau diluar batas.

Pengukuran stabilitas dapat dihitung dengan persamaan:

a. Menghitung jumlah kecacatan (proporsi)

Perhitungan proporsi pada bulan Januari 2024.

$$p = \frac{np}{n} = \frac{7489}{9743} = 0,7686$$

b. Menghitung garis pusat atau *Center Line* (CL)

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} = \frac{15275}{50407} = 0,30303$$

c. Menghitung *Upper Control Limit* (UCL)

Perhitungan UCL pada bulan Januari 2024.

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

$$UCL = 0,3030 + 3 \sqrt{\frac{0,3030(1-0,3030)}{9743}} = 0,3170$$

d. Menghitung *Lower Control Limit* (LCL)

Perhitungan LCL pada bulan Januari 2024.

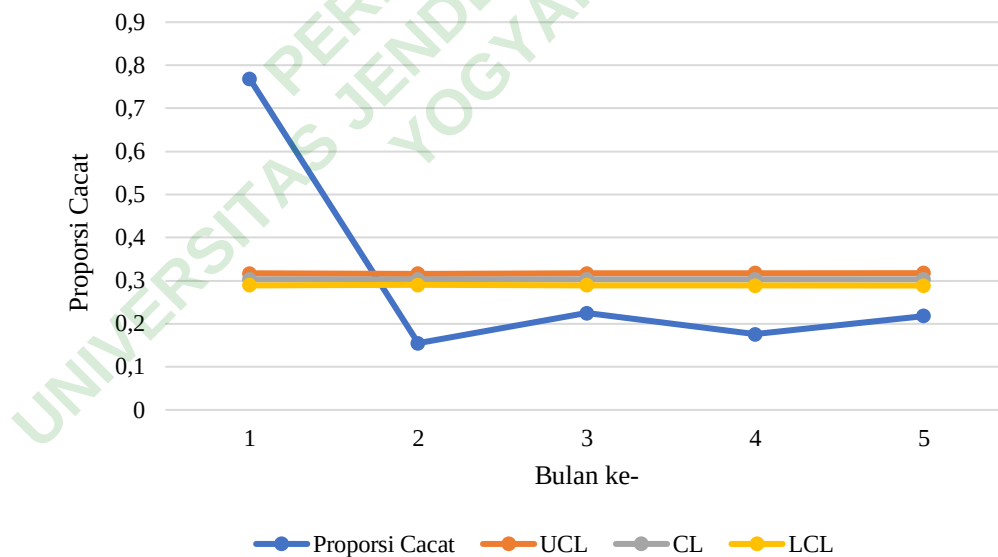
$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

$$LCL = 0,3030 - 3 \sqrt{\frac{0,3030(1-0,3030)}{6253}} = 0,2890$$

Tabel 4.4 Perhitungan Nilai Peta Kendali P

Periode	Jumlah Produksi	Jumlah Defect	Proporsi Defect	UCL	CL	LCL
Januari	9743	7489	0.7686	0.3170	0,3030	0.2890
Februari	11814	1831	0.1549	0.3157	0,3030	0.2903
Maret	10270	2309	0.2248	0.3166	0,3030	0.2894
April	9430	1654	0.1753	0.3172	0,3030	0.2888
Mei	9150	1992	0.2177	0.3174	0,3030	0.2886
Total	50407	15275	1.5415			

Tabel 4.4 menunjukkan keseluruhan hasil perhitungan proporsi, CL, UCL, dan LCL pada keseluruhan waktu produksi di lini produksi TY 1. Grafik kestabilan *defect* produk dapat dilihat pada gambar 4.4



Gambar 4.4 Peta Kendali P Periode Januari hingga Mei 2024

Gambar 4.4 menunjukkan bahwa proses produksi yang berada pada batas luar kendali, yaitu *Upper Control Line* (UCL) sebanyak 1 proses pada bulan Januari dan sebanyak 4 proses (Februari hingga Mei) berada pada batas luar kendali, yaitu *Lower Control Line* (UCL). Nilai UCL

dan LCL yang berubah-ubah, disebabkan oleh nilai yang dihasilkan dari perhitungan mengalami kenaikan dan penurunan, dimana hal tersebut membutuhkan tindakan perbaikan.

2. Perhitungan nilai DPMO dan nilai *sigma*

Defect per Million Opportunities (DPMO) merupakan ukuran kecacatan dalam *six sigma* yang menunjukkan potensi kegagalan per satu juta kesempatan (produk). Perhitungan nilai DPMO dan nilai *sigma* dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan:

Perhitungan DPMO dan nilai *sigma* pada bulan Januari 2024.

$$DPU = \frac{\text{Total Kecacatan}}{\text{Total Produksi}} = \frac{7489}{9743} = 0,76865442$$

$$DPO = \frac{DPU}{CTQ} = \frac{0,7686}{17} = 0,04521497$$

$$DPMO = DPO \times 1.000.000 = 45.214,9658$$

$$\text{Nilai Sigma} = \text{NORMSINV} \left(1 - \frac{DPMO}{1.000.000} \right) + 1.5$$

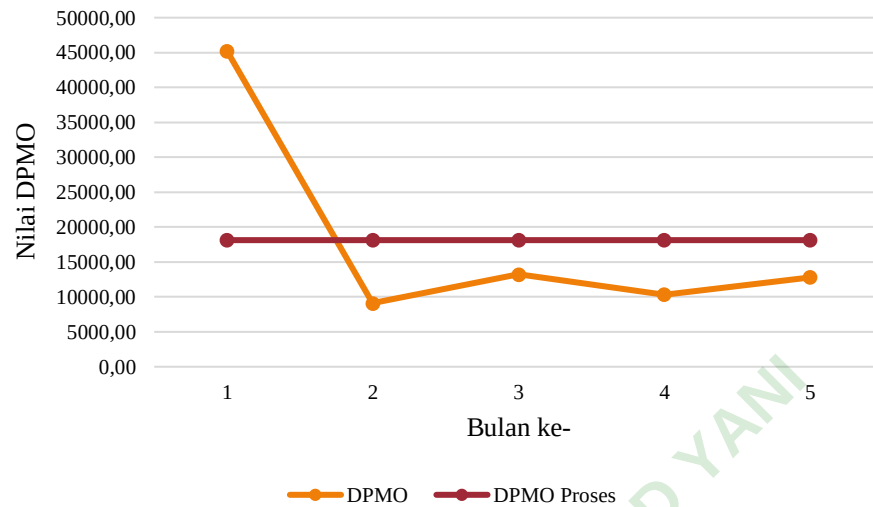
$$\text{Nilai Sigma} = \text{NORMSINV} \left(1 - \frac{45214,9658}{1.000.000} \right) + 1.5 = 3,19$$

Nilai *sigma* selama 5 bulan dapat dilihat pada tabel 4.5

Tabel 4.5 Perhitungan Nilai DPMO dan Nilai *Sigma*

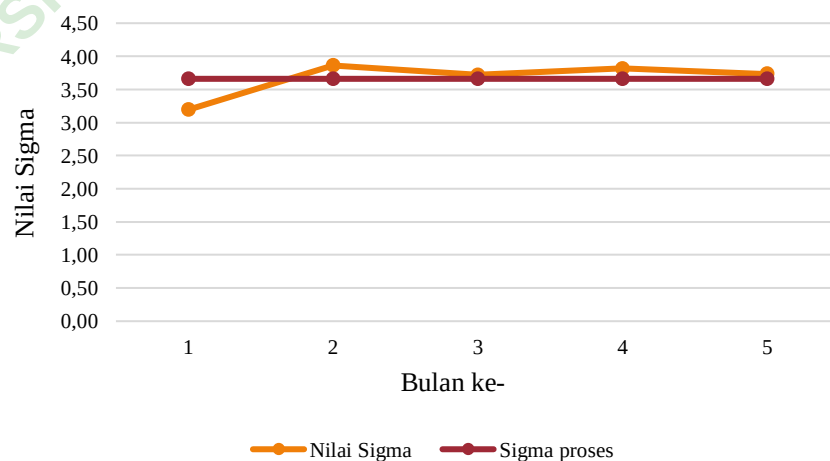
No	Periode	Jumlah Produksi (pcs)	Jumlah Defect (pcs)	CTQ	DPMO	Nilai Sigma
1.	Januari	9743	7489	17	45.214,96	3,19
2.	Februari	11814	1831	17	9.116,80	3,86
3.	Maret	10270	2309	17	13.225,27	3,71
4.	April	9430	1654	17	10.317,50	3,81
5.	Mei	9150	1992	17	12.806,17	3,73
Rata-rata					18.136,1437	3,66

Hasil perhitungan pada tabel 4.5 dapat diketahui dari total jumlah produksi dan jumlah *defect* dari bulan Januari hingga Mei 2024 didapatkan rata-rata nilai DPMO dan *sigma* pada lini produksi TY 1 sebesar 18.136,1437 dan 3,66. Nilai rata-rata DPMO dan nilai *sigma* menunjukkan bahwa proses produksi pada lini produksi TY 1 saat ini sudah baik dan termasuk rata-rata perusahaan industri di Indonesia. Adapun sebaran DPMO ditunjukkan pada gambar 4.5



Gambar 4.5 Grafik Sebaran DPMO

Analisis DPMO lini produksi TY 1 periode Januari hingga Mei 2024 (Gambar 4.5) menunjukkan fluktuasi tingkat *defect* yang tidak konsisten. Nilai DPMO tertinggi mencapai 45.214,96 pada bulan Januari dan nilai DPMO terendah 9116,80 pada Februari. Nilai DPMO proses menunjukkan nilai rata-rata DPMO pada suatu proses, yaitu sebesar 18.136,1437. Proses yang terkendali dan ditingkatkan secara berkelanjutan akan menunjukkan tren DPMO yang menurun (Putra, 2010).



Gambar 4.6 Grafik Sebaran Nilai Sigma

Berdasarkan gambar 4.6 grafik nilai *sigma* periode Januari hingga Mei 2024 menunjukkan bahwa sebaran nilai *sigma* masih belum

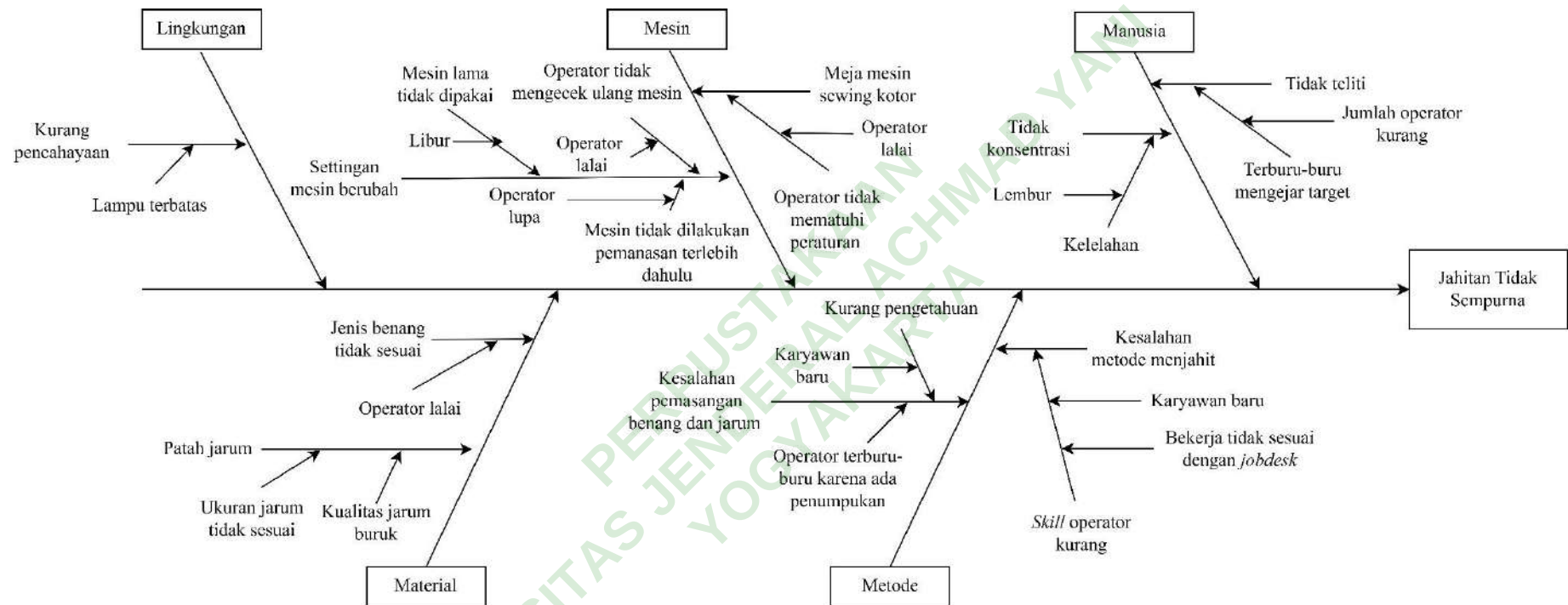
kosisten yaitu bervariasi sepanjang periode pengamatan. Nilai sigma proses menunjukkan nilai rata-rata sigma pada suatu proses, yaitu sebesar 3,66. Untuk nilai *sigma* tertinggi yaitu 3,86 terjadi pada periode Februari dan nilai *sigma* terendah yaitu 3,19 terjadi pada bulan Januari. Nilai *sigma* menunjukkan tingkat kemampuan proses untuk menghasilkan suatu produk. Semakin tinggi nilai sigma, maka semakin baik tingkat kemampuan prosesnya. Apabila suatu proses dikendalikan dan ditingkatkan secara terus-menerus, maka akan menunjukkan pola nilai *sigma* yang akan menaik sepanjang periode (Putra, 2010).

4.1.1.3 Analyze (Analisis)

Analyze merupakan fase ketiga dalam peningkatan kualitas. Fase *analyze* bertujuan untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah atau kecacatan yang terjadi pada lini produksi TY 1. Analisis yang dilakukan dalam fase *analyze* adalah: menganalisis faktor penyebab terjadinya produk *defect* menggunakan diagram *fishbone*, menentukan prioritas faktor penyebab *defect* menggunakan GFMEA.

1. Menganalisis faktor penyebab *defect* dengan diagram *fishbone*

Diagram *fishbone* bertujuan untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah yang terjadi selama proses produksi. Hal tersebut dapat menimbulkan *defect* produk. Pada diagram *fishbone* dilakukan identifikasi jenis *defect* jahitan tidak sempurna. Diagram *fishbone* dari *defect* jenis jahitan tidak sempurna dapat dilihat pada gambar 4.7



Gambar 4.7 Diagram *Fishbone* Cacat Jahitan Tidak Sempurna

Gambar 4.7 menunjukkan terdapat beberapa penyebab yang dapat mengakibatkan *defect* jahitan pada lini produksi TY 1. Faktor yang penyebab terjadinya permasalahan *defect* jahitan tidak sempurna disebabkan oleh beberapa faktor antara *line*:

a. Faktor manusia

Faktor ini disebabkan oleh tidak telitinya operator dalam menjahit karena teburu-buru mengejar target. Target yang diberikan oleh perusahaan tidak sesuai dengan kapasitas karyawan dan *deadline* yang diberikan. Faktor manusia kedua disebabkan oleh kelelahan dan tidak konsentrasi dikarenakan lembur.

b. Faktor mesin

Faktor ini disebabkan oleh settingan mesin yang berubah diakibatkan mesin lama tidak dipakai, operator tidak mengecek ulang ukuran yang dibutuhkan dan mesin tidak melakukan pemanasan terlebih dahulu. Penyebab *line* pada faktor mesin adalah mesin *sewing* kotor disebabkan oleh operator tidak mematuhi peraturan. Mesin *sewing* kotor dapat mengakibatkan serat kain menempel pada kain menimbulkan, menyumbat pada mesin jahit dan permukaan meja menjadi tidak rata.

c. Faktor material

Faktor ini disebabkan oleh jenis benang yang tidak sesuai dikarenakan operator lalai. Jenis benang yang digunakan tidak sesuai dengan bahan kain sehingga pada saat proses menjahit benang akan putus dan menimbulkan *defect* pada jahitan. Penyebab *line* pada faktor material adalah terjadi patah jarum pada saat proses produksi berlangsung. Patah jarum disebabkan oleh ukuran jarum yang tidak sesuai dan kualitas jarum yang kurang. Ukuran jarum harus sesuai dengan ketebalan benang dan kain. Apabila jarum kecil untuk kain yang tebal, jarum akan mengalami tekanan yang besar dan dapat menyebabkan jarum melengkung atau bahkan

patah. Kualitas jarum yang terbuat dari bahan yang berkualitas tinggi, supaya tidak cepat patah.

d. Faktor metode

Faktor ini disebabkan oleh kesalahan operator saat pemasangan benang dan jarum dikarenakan kurang pengetahuan dan operator terburu-buru karena terdapat penumpukan. Pemasangan benang dan jarum yang salah disebabkan oleh kurangnya pengetahuan yang dimiliki karyawan baru. Penyebab *line* pada faktor metode adalah kesalahan metode menjahit dikarenakan *skill* operator yang kurang. Metode menjahit yang tidak sesuai seperti kecepatan menjahit yang terlalu cepat, tekanan kaki terlalu kuat atau lemah, cara memegang kain dan *line* sebagainya. Kesalahan metode menjahit dapat mengakibatkan *defect* jahitan tidak rata, melompat, atau bahkan benang putus.

e. Faktor lingkungan

Faktor ini disebabkan oleh kurangnya pencahayaan dikarenakan pemasangan lampu terbatas. Jumlah lampu yang digunakan untuk menerangi *line sewing* tidak mencukupi atau penempatan lampu kurang strategis. pencahayaan yang kurang mengakibatkan operator sulit melihat detail-detail yang kecil, sulit menjaga jarak ukuran maupun jarak antara jahitan.

2. Penentuan prioritas perbaikan dengan GFMEA

Pada tahap ini dijelaskan tentang perhitungan dari *grey theory* sebagai pengganti perhitungan nilai RPN pada tahap FMEA. Pengumpulan data FMEA, peneliti menggunakan kuesioner FMEA dan melakukan wawancara dengan ketua QC dan admin QC. Setelah pengumpulan data dilakukan, dilakukan perhitungan GRPN (*Grey Risk Priority Number*) untuk menentukan prioritas kecacatan. Tabel 4.6 menunjukkan hasil kuesioner FMEA dan perhitungan GRPN.

Name Process : Sewing Toyoshima 1

Part Name : -

Number Part :

Location : PT XYZ

Tabel 4.6 Kuesioner FMEA

Faktor Penyebab	Failure Mode	Potential Effect of Failure	S	Potential Cause of Failure	O	Current Controls	D
Faktor Manusia	Jahitan Tidak Sempurna	Jahitan Putus Jahitan Jeblos	9	Tidak teliti dikarenakan terburu-buru mengejar target (jumlah operator kurang)	7	Menegur karyawan dan mengingatkan untuk lebih teliti dalam bekerja, meningkatkan pengawasan	4
		Jahitan Putus Jahitan Jeblos	9	Tidak konsentrasi dikarenakan kelelahan akibat lembur	6	Pemberian waktu untuk istirahat	1
Faktor Mesin		Jahitan Putus Jahitan Jeblos	9	Setingan mesin berubah dikarenakan tidak dilakukan pemanasan terlebih dahulu (operator lupa), operator tidak mengecek ulang (operator lalai), dan lama tidak dipakai (libur)	8	Pengecekan mesin sebelum memulai proses <i>sewing</i> , memastikan mesin dalam kondisi baik, mencoba menjahit di kain kecil sebelum melakukan proses <i>sewing</i>	2

Faktor Penyebab	Failure Mode	Potential Effect of Failure	S	Potential Cause of Failure	O	Current Controls	D
		Jahitan Putus Jahitan Jeblos	9	Meja <i>sewing</i> kotor dikarenakan operator tidak mematuhi peraturan (operator lalai)	4	Penghimbauan tentang budaya kerja 5S setiap pagi, pemberian peringatan, dan pemeliharaan rutin.	2
Faktor Material		Jahitan Putus Jahitan Jeblos	9	Jenis benang tidak sesuai dikarenakan operator lalai	5	Mengganti benang sesuai dengan bahan yang akan dijahit	3
		Jahitan Putus Jahitan Jeblos	9	Patah jarum dikarenakan ukuran jarum yang tidak sesuai dan kualitas jarum yang buruk	7	Memilih jarum yang tepat, dan memeriksa kondisi jarum	2
		Jahitan Putus Jahitan Jeblos	9	Kesalahan metode menjahit dikarenakan <i>skill</i> yang dimiliki operator kurang (karyawan baru, bekerja tidak sesuai dengan <i>jobdesk</i>)	7	Pemberian pelatihan, memantau kinerja operator	1
Faktor Metode		Jahitan Putus Jahitan Jeblos	9	Kesalahan pemasangan benang dan jarum dikarenakan kurang pengetahuan (karyawan baru), operator terburu-buru akibat penumpukan	8	Mencoba jahitan pada kain kecil sebelum memulai proses <i>sewing</i> pada produk, mengatur ulang komponen benang dan jarum dengan benar	1

Faktor Penyebab	Failure Mode	Potential Effect of Failure	S	Potential Cause of Failure	O	Current Controls	D
Faktor Lingkungan		Jahitan Putus Jahitan Jeblos	9	Kurang pencahayaan dikarenakan pemasangan lampu tidak merata	3	Menggunakan penerangan yang cukup, memastikan distribusi cahaya merata	2
Faktor Manusia		Jahitan Loncat Kaeshi Jahitan Renggang Jahitan Longgar	8	Kurang teliti dikarenakan terburu-buru mengejar target (jumlah operator kurang)	7	Menegur karyawan dan mengingatkan untuk lebih teliti dalam bekerja, meningkatkan pengawasan	3
		Jahitan Loncat Kaeshi Jahitan Renggang Jahitan Longgar	8	Kurang konsentrasi dikarenakan kelelahan akibat lembur	6	Pemberian waktu untuk istirahat	2
Faktor Mesin	Jahitan Tidak Sempurna	Jahitan Loncat Kaeshi Jahitan Renggang Jahitan Longgar	8	Settingan mesin berubah dikarenakan tidak dilakukan pemanasan terlebih dahulu (operator lupa), operator tidak mengecek ulang (operator lalai), dan lama tidak dipakai (libur)	7	Melakukan pengecekan mesin sebelum memulai proses <i>sewing</i> , memastikan mesin dalam kondisi baik, mencoba menjahit di kain kecil sebelum melakukan proses <i>sewing</i>	2
		Jahitan Loncat Kaeshi Jahitan Renggang Jahitan Longgar	8	Meja <i>sewing</i> kotor dikarenakan operator tidak mematuhi peraturan (operator lalai)	6	Penghimbauan tentang budaya kerja 5S setiap pagi, pemberian peringatan, dan pemeliharaan rutin.	1

Faktor Penyebab	Failure Mode	Potential Effect of Failure	S	Potential Cause of Failure	O	Current Controls	D
Faktor Material		Jahitan Loncat Kaeshi Jahitan Renggang Jahitan Longgar	8	Jenis benang tidak sesuai dikarenakan kualitas benang yang digunakan kurang	5	Mengganti benang sesuai dengan bahan yang akan dijahit	2
		Jahitan Loncat Kaeshi Jahitan Renggang Jahitan Longgar	8	Patah jarum dikarenakan ukuran jarum yang tidak sesuai dan kualitas jarum yang buruk	8	Memilih jarum yang tepat, dan memeriksa kondisi jarum	2
Faktor Metode		Jahitan Loncat Kaeshi Jahitan Renggang Jahitan Longgar	8	Kesalahan metode menjahit dikarenakan skill yang dimiliki operator kurang (karyawan baru, bekerja tidak sesuai dengan <i>jobdesk</i>)	8	Memberikan pelatihan, memantau kinerja operator	1
		Jahitan Loncat Kaeshi Jahitan Renggang Jahitan Longgar	8	Kesalahan pemasangan benang dan jarum dikarenakan kurang pengetahuan (karyawan baru), operator terburu-buru akibat penumpukan	6	Mencoba jahitan pada kain kecil sebelum memulai proses <i>sewing</i> pada produk, mengatur ulang komponen benang dan jarum dengan benar	3

Faktor Penyebab	<i>Failure Mode</i>	<i>Potential Effect of Failure</i>	S	<i>Potential Cause of Failure</i>	O	<i>Current Controls</i>	D
Faktor Lingkungan		Jahitan Loncat Kaeshi Jahitan Renggang Jahitan Longgar	8	Kurang pencahayaan dikarenakan pemasangan lampu tidak merata	2	Menggunakan penerangan yang cukup, memastikan distribusi cahaya merata	1

Berdasarkan tabel 4.6 dari angka pembobotan *severity*, *occurance*, dan *detection* maka dapat dilakukan perhitungan untuk mencari nilai grey atau nilai GRPN. Penentuan nilai GRPN dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

- a. Menyusun baris perbandingan dari S, O, D

$$X = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1(1) & X_1(2) & \dots & X_1(k) \\ X_2(1) & X_2(2) & \dots & X_2(k) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_n(1) & X_n(2) & \dots & X_n(k) \end{bmatrix}$$

$$X = \begin{bmatrix} 9 & 7 & 4 \\ 9 & 6 & 1 \\ 9 & 8 & 2 \\ 9 & 4 & 2 \\ 9 & 5 & 3 \\ 9 & 7 & 2 \\ 9 & 7 & 1 \\ 9 & 8 & 1 \\ 9 & 3 & 2 \\ 8 & 7 & 3 \\ 8 & 6 & 2 \\ 8 & 7 & 2 \\ 8 & 6 & 1 \\ 8 & 5 & 2 \\ 8 & 8 & 2 \\ 8 & 8 & 1 \\ 8 & 6 & 3 \\ 8 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

- b. Menetapkan seri standar (nilai terkecil dari S, O, D)

$$X_0 = [1 \quad 1 \quad 1]$$

- c. Mencari perbedaan antara seri standar dan seri perbandingan, dengan cara mengurangi nilai seri perbandingan dan nilai seri standar. Nilai perbedaan dapat dilihat pada tabel 4.7

Tabel 4.7 Nilai Perbedaan

<i>Severity</i>	<i>Occurance</i>	<i>Detection</i>
$\Delta_{01} = 8$	$\Delta_{01} = 6$	$\Delta_{01} = 3$
$\Delta_{02} = 8$	$\Delta_{02} = 5$	$\Delta_{02} = 0$
$\Delta_{03} = 8$	$\Delta_{03} = 7$	$\Delta_{03} = 1$
$\Delta_{04} = 8$	$\Delta_{04} = 3$	$\Delta_{04} = 1$
$\Delta_{05} = 8$	$\Delta_{05} = 4$	$\Delta_{05} = 2$
$\Delta_{06} = 8$	$\Delta_{06} = 6$	$\Delta_{06} = 1$
$\Delta_{07} = 8$	$\Delta_{07} = 6$	$\Delta_{07} = 0$
$\Delta_{08} = 8$	$\Delta_{08} = 7$	$\Delta_{08} = 0$

Severity	Occurance	Detection
$\Delta_{09} = 8$	$\Delta_{09} = 2$	$\Delta_{09} = 1$
$\Delta_{10} = 7$	$\Delta_{10} = 6$	$\Delta_{10} = 2$
$\Delta_{11} = 7$	$\Delta_{11} = 5$	$\Delta_{11} = 1$
$\Delta_{12} = 7$	$\Delta_{12} = 6$	$\Delta_{12} = 1$
$\Delta_{13} = 7$	$\Delta_{13} = 5$	$\Delta_{13} = 0$
$\Delta_{14} = 7$	$\Delta_{14} = 4$	$\Delta_{14} = 1$
$\Delta_{15} = 7$	$\Delta_{15} = 7$	$\Delta_{15} = 1$
$\Delta_{16} = 7$	$\Delta_{16} = 7$	$\Delta_{16} = 0$
$\Delta_{17} = 7$	$\Delta_{17} = 5$	$\Delta_{17} = 2$
$\Delta_{18} = 7$	$\Delta_{18} = 1$	$\Delta_{18} = 0$

d. Menghitung nilai koefisien relasional *grey*

Diketahui:

$$\Delta_{\min} = 0$$

$$\Delta_{\max} = 8$$

$$\zeta = 0,5 \text{ (Tjahjaningsih, 2016)}$$

$$\gamma_{0i}(k) = \frac{\Delta_{0i \min} + \zeta \Delta_{0i \max}}{\Delta_{0j}(k) + \zeta \Delta_{0i \max}}$$

Perhitungan $\gamma_{0i}(k)$ untuk $\gamma_{01}(1)$.

$$\gamma_{01}(k) = \frac{0 + 0,5(8)}{8 + 0,5(8)} = 0,333$$

Dari perhitungan rumus diatas, hasil perhitungan koefisien relasional *grey* dapat dilihat pada tabel 4.8

Tabel 4.8 Nilai Koefisien Relasional Grey

Severity	Occurance	Detection
$\gamma_{01} = 0,333$	$\gamma_{01} = 0,4$	$\gamma_{01} = 0,571$
$\gamma_{02} = 0,333$	$\gamma_{02} = 0,444$	$\gamma_{02} = 1$
$\gamma_{03} = 0,333$	$\gamma_{03} = 0,363$	$\gamma_{03} = 0,8$
$\gamma_{04} = 0,333$	$\gamma_{04} = 0,571$	$\gamma_{04} = 0,8$
$\gamma_{05} = 0,333$	$\gamma_{05} = 0,5$	$\gamma_{05} = 0,667$
$\gamma_{06} = 0,333$	$\gamma_{06} = 0,4$	$\gamma_{06} = 0,8$
$\gamma_{07} = 0,333$	$\gamma_{07} = 0,4$	$\gamma_{07} = 1$
$\gamma_{08} = 0,333$	$\gamma_{08} = 0,363$	$\gamma_{08} = 1$
$\gamma_{09} = 0,333$	$\gamma_{09} = 0,5$	$\gamma_{09} = 0,8$
$\gamma_{10} = 0,363$	$\gamma_{10} = 0,4$	$\gamma_{10} = 0,667$
$\gamma_{11} = 0,363$	$\gamma_{11} = 0,444$	$\gamma_{11} = 0,8$
$\gamma_{12} = 0,363$	$\gamma_{12} = 0,4$	$\gamma_{12} = 0,8$
$\gamma_{13} = 0,363$	$\gamma_{13} = 0,444$	$\gamma_{13} = 1$
$\gamma_{14} = 0,363$	$\gamma_{14} = 0,5$	$\gamma_{14} = 0,8$
$\gamma_{15} = 0,363$	$\gamma_{15} = 0,363$	$\gamma_{15} = 0,8$

<i>Severity</i>	<i>Occurance</i>	<i>Detection</i>
$\gamma_{16} = 0,363$	$\gamma_{16} = 0,363$	$\gamma_{16} = 1$
$\gamma_{17} = 0,363$	$\gamma_{17} = 0,444$	$\gamma_{17} = 0,667$
$\gamma_{18} = 0,363$	$\gamma_{18} = 0,8$	$\gamma_{18} = 1$

- e. Menentukan derajat hubungan *grey*

$$\Gamma_{0i}(k) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \gamma_{0i}(k)$$

perhitungan $\Gamma_{0i}(k)$ untuk $\Gamma_{01}(1)$:

$$\Gamma_{01}(1) = \frac{1}{3} (0,333 + 0,4 + 0,571) = 0,435$$

Dari perhitungan rumus diatas maka didapatkan hasil perhitungan derajat hubungan berikut ini:

$$\begin{aligned} \Gamma_{01} &= 0,435 & \Gamma_{10} &= 0,477 \\ \Gamma_{02} &= 0,592 & \Gamma_{11} &= 0,535 \\ \Gamma_{03} &= 0,498 & \Gamma_{12} &= 0,521 \\ \Gamma_{04} &= 0,568 & \Gamma_{13} &= 0,602 \\ \Gamma_{05} &= 0,5 & \Gamma_{14} &= 0,554 \\ \Gamma_{06} &= 0,511 & \Gamma_{15} &= 0,508 \\ \Gamma_{07} &= 0,577 & \Gamma_{16} &= 0,575 \\ \Gamma_{08} &= 0,565 & \Gamma_{17} &= 0,491 \\ \Gamma_{09} &= 0,544 & \Gamma_{18} &= 0,721 \end{aligned}$$

- f. Mengurutkan tingkat risiko berdasarkan tingkat prioritas terkecil hingga terbesar. Tingkat risiko dapat dilihat pada tabel 4.9

Tabel 4.9 Urutan Tingkat Prioritas

<i>Potential Effect Of Failure</i>	<i>Potential Cause Of Failure</i>	<i>Nilai Derajat Hubungan</i>	<i>Prioritas Perbaikan</i>
Jahitan Putus Jahitan Jeblos	Kurang teliti dikarenakan terburu-buru mengejar target (jumlah operator kurang)	0,435	1
Jahitan Loncat Kaeshi Jahitan Renggang Jahitan Longgar	Kurang teliti dikarenakan terburu-buru mengejar target (jumlah operator kurang)	0,477	2
Jahitan Loncat Kaeshi Jahitan Renggang Jahitan Longgar	Kesalahan pemasangan benang dan jarum dikarenakan kurang pengetahuan (karyawan baru), operator terburu-buru akibat penumpukan	0,491	3

Potential Effect Of Failure	Potential Cause Of Failure	Nilai Derajat Hubungan	Prioritas Perbaikan
Jahitan Putus Jahitan Jeblos	Settingan mesin berubah dikarenakan tidak dilakukan pemanasan terlebih dahulu (operator lupa), operator tidak mengecek ulang (operator lalai), dan lama tidak dipakai (libur)	0,498	4
Jahitan Putus Jahitan Jeblos	Jenis benang tidak sesuai dikarenakan operator lalai	0,5	5
Jahitan Loncat Kaeshi Jahitan Renggang Jahitan Longgar	Patah jarum dikarenakan ukuran jarum yang tidak sesuai dan kualitas jarum yang buruk	0,508	6
Jahitan Putus Jahitan Jeblos	Patah jarum dikarenakan ukuran jarum yang tidak sesuai dan kualitas jarum yang buruk	0,511	7
Jahitan Loncat Kaeshi Jahitan Renggang Jahitan Longgar	Settingan mesin berubah dikarenakan tidak dilakukan pemanasan terlebih dahulu (operator lupa), operator tidak mengecek ulang (operator lalai), dan lama tidak dipakai (libur)	0,521	8
Jahitan Loncat Kaeshi Jahitan Renggang Jahitan Longgar	Kurang konsentrasi dikarenakan kelelahan akibat lembur	0,535	9
Jahitan Putus Jahitan Jeblos	Kurang pencahayaan dikarenakan pemasangan lampu tidak merata	0,544	10
Jahitan Loncat Kaeshi Jahitan Renggang Jahitan Longgar	Jenis benang tidak sesuai dikarenakan operator lalai	0,554	11
Jahitan Putus Jahitan Jeblos	Kesalahan pemasangan benang dan jarum dikarenakan kurang pengetahuan (karyawan baru), operator terburu-buru akibat penumpukan	0,565	12
Jahitan Putus Jahitan Jeblos	Meja <i>sewing</i> kotor dikarenakan operator tidak mematuhi peraturan (operator lalai)	0,568	13
Jahitan Loncat Kaeshi Jahitan Renggang Jahitan Longgar	Kesalahan metode menjahit dikarenakan <i>skill</i> yang dimiliki operator kurang (karyawan baru, bekerja tidak sesuai dengan <i>jobdesk</i>)	0,575	14
Jahitan Putus Jahitan Jeblos	Kesalahan metode menjahit dikarenakan <i>skill</i> yang dimiliki operator kurang (karyawan baru,	0,577	15

<i>Potential Effect Of Failure</i>	<i>Potential Cause Of Failure</i>	<i>Nilai Derajat Hubungan</i>	<i>Prioritas Perbaikan</i>
	bekerja tidak sesuai dengan <i>jobdesk</i>)		
Jahitan Putus Jahitan Jeblos	Kurang konsentrasi dikarenakan kelelahan akibat lembur	0,592	16
Jahitan Loncat Kaeshi Jahitan Renggang Jahitan Longgar	Meja <i>sewing</i> kotor dikarenakan operator tidak mematuhi peraturan (operator lalai)	0,602	17
Jahitan Loncat Kaeshi Jahitan Renggang Jahitan Longgar	Kurang pencahayaan dikarenakan pemasangan lampu tidak merata	0,721	18

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, didapatkan hasil nilai *grey* atau nilai GRPN dan urutan prioritas perbaikan. Prioritas perbaikan diurutkan dari faktor yang memiliki nilai *grey* terkecil. Berdasarkan hasil perhitungan nilai *grey* dapat diketahui bahwa urutan prioritas perbaikan pertama pada jahitan putus dan jahitan jeblos yaitu kurang teliti dikarenakan operator terburu-buru karena mengejar target

4.1.1.4 Improve (Perbaikan)

Fase *improve* merupakan rencana tindakan perbaikan untuk peningkatan kualitas pada lini produksi TY 1. Tahap ini bertujuan untuk memberikan usulan rekomendasi perbaikan terhadap prioritas masalah menjadi penyebab terjadinya *defect* jahitan. Permasalahan yang diberikan usulan perbaikan merupakan masalah yang memiliki prioritas risiko tertinggi dari hasil analisis GFMEA.

Pada fase ini tindakan yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas di lini produksi TY 1 dengan menggunakan 5W+1H. Rencana perbaikan dapat dilihat pada tabel 4.10

Tabel 4.10 Rencana Perbaikan (Jumlah Operator Kurang)

Jenis	5W+1H	Deskripsi/Tindakan
Tujuan Utama	<i>What</i>	Menambah pekerja tambahan
Alasan Penggunaan	<i>Why</i>	1. Untuk mengurangi beban kerja pada operator 2. Untuk mengurangi terjadinya produk <i>defect</i>

Jenis	5W+1H	Deskripsi/Tindakan
Lokasi	<i>Where</i>	Dilaksanakan di area <i>sewing</i> pada lini produksi Toyoshima 1
Urutan	<i>When</i>	Ketika permintaan (<i>repeat order</i>) sedang tinggi
Orang	<i>Who</i>	Managerial PT XYZ dan Kepala Produksi
Metode	<i>How</i>	1. Mengevaluasi kebutuhan operator Menentukan secara spesifik pekerjaan yang akan dilakukan oleh operator, mengestimasi jumlah operator yang dibutuhkan. 2. Menentukan spesifikasi keterampilan yang dibutuhkan Menentukan keterampilan teknis seperti mengoperasikan mesin jahit tertentu, Menentukan keterampilan non teknis seperti ketelitian, ketahanan fisik, disiplin dan <i>line</i> sebagainya. 3. Melakukan <i>recruitment</i> pekerja tambahan Lakukan requirement melalui sumber yang terpercaya dan berkualitas. Sumber internal seperti referensi karyawan atau melalui program magang. Sumber eksternal seperti agen tenaga kerja, bursa kerja dan <i>line</i> sebagainya.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Analisis Tahap *Define*

4.2.1.1 Diagram SIPOC

PT XYZ merupakan salah satu perusahaan garmen yang memproduksi seragam sekolah dan kerja. Sistem produksi yang berjalan di PT XYZ adalah *make to order* yang berarti produksi berjalan apabila ada pesanan dari *buyer*. *Make to order* mewajibkan produk harus sesuai dengan kriteria konsumen, maka dari itu produk harus memiliki standar kualitas yang tinggi agar dapat memenuhi kebutuhan konsumen. Pada kenyataannya, masih terdapat produk yang tidak sesuai dengan standar atau memiliki *defect* saat proses produksi berlangsung. Permasalahan tersebut membuat PT XYZ mengalami kerugian biaya dan waktu. Untuk mencegah permasalahan tersebut diperlukan pengendalian kualitas untuk mencegah terjadinya *defect*.

Dalam upaya memenuhi permintaan *buyer*, PT XYZ memiliki *supplier* dalam pengadaan bahan baku serta bahan pendukung untuk proses

produksi. Pemasok bahan baku *fabric* adalah PT Intermoda Kusuma dan PT dan Liris. Pemasok bahan pendukung seperti *drawcord*, *elastic*, kancing, *label*, *paper tag*, *sticker*, dan *velcro* dipasok oleh PT Sinar Ragamindo Utama, PT Sinar Gloria Abadi, PT Pramono Irindo Jaya, PT National Label Umas Daya, PT Kahar Duta Sarana, dan PT YKK Zipper Indonesia. Dalam proses produksi jaket terdapat beberapa proses yang harus dilakukan, yaitu penerimaan bahan baku dan bahan pendukung dari pemasok kemudian dipilih bahan baku sesuai dengan jenis dan warna yang dibutuhkan untuk proses produksi. Kemudian, pembuatan pola sesuai dengan permintaan *buyer*, selanjutnya pola dipotong menggunakan mesin potong. Setelah kain terpotong, kain akan diklasifikasikan berdasarkan jenis dan ukurannya. Potongan kain dan aksesoris akan dikirimkan ke departemen *sewing* untuk dilakukan penjahitan sesuai dengan intruksi jahit. Kemudian, jaket akan dilakukan pengecekan oleh QC internal. Produk yang sudah sesuai akan dilakukan *junbi* dan *folding* yaitu proses setrika dan lipat. Langkah terakhir adalah pengecekan ulang oleh QC eksternal sebelum jaket dikirim ke *buyer*. Adapun konsumen atau *buyer* dari PT XYZ adalah XYZ Corporation (Jepang).

Diagram SIPOC memberikan gambaran yang jelas tentang bagaimana suatu proses bekerja, dari tahap awal hingga menghasilkan produk akhir dan mengidentifikasi apa saja yang terjadi pada suatu proses. Pada tahap *supplier*, proses yang terjadi adalah perencanaan dan pengadaan bahan baku, distribusi, penerimaan dan pengecekan bahan baku. Tahap *supplier* dapat terjadi permasalahan seperti bahan baku yang tidak dikemas dengan baik, sehingga mudah rusak selama proses pengiriman. Pada tahap input, proses yang terjadi adalah pengiriman bahan baku kepada bagian produksi, permasalahan yang dapat terjadi adalah material *handling* dan prosedur penyimpanan yang tidak tepat. Pada tahap *process*, proses yang terjadi adalah mengubah bahan mentah atau bahan baku menjadi produk jadi yang siap digunakan. Permasalahan yang dapat terjadi adalah *defect* produk yang terjadi pada setiap *line* pekerjaan, seperti *defect* kain terjadi dibagian *cutting*,

defect jahitan (putus, jeblos, longgar, dan lainnya) terjadi dibagian *sewing*, dan *defect iron* terjadi dibagian *junbi*.

4.2.1.2 Penetapan *Critical to Quality* (CTQ), Diagram Pareto dan Histogram

Setelah dilakukan observasi dan wawancara dengan ketua QA dan admin QC, peneliti mendapatkan 17 jenis *defect* yang dapat memengaruhi kualitas di lini produksi TY 1. Terdapat 17 jenis CTQ yang dihasilkan meliputi jahitan tidak sempurna, kotor, kerutan, bergelembung, aksesoris *defect*, terlipat, noda, ukuran salah, tidak simetris, lapisan terbuka, berlubang, sambungan lepas, bekas jarum, bayangan, *numbering sticker*, kain miring, dan serat *defect*. *Defect* jahitan tidak sempurna yang dimaksud adalah terdapat *defect* jahitan putus, jahitan loncat, jahitan longgar, jahitan lebih dan kurang, jahitan meleset atau jeblos, dan *kaeshi*. Untuk *defect* aksesoris atau aksesoris *defect* meliputi hilang atau lepas, tidak berfungsi, salah posisi, luntur atau kotor, dan rusak

Kemudian dilakukan pengolahan data menggunakan diagram pareto menggunakan data *defect* periode Januari-Mei 2024 yang diperoleh selama pengambilan data penelitian. Jumlah keseluruhan untuk jumlah *defect* berdasarkan CTQ diperoleh sebanyak 15.275 pcs. berdasarkan diagram pareto diketahui jenis *defect* yang paling dominan dapat dilihat melalui nilai kumulatifnya. Sesuai dengan aturan 80/20 pareto yang menyatakan bahwa 80% penyebab *defect* mengakibatkan 20% masalah kualitas. *Persentase defect* kumulatif mencapai 80% diasumsikan dapat mewakili seluruh jenis *defect* yang terjadi. Berdasarkan diagram pareto *defect* dominan yang terjadi adalah *defect* jahitan tidak sempurna (49%), *defect* kotor (63%), *defect* kerutan (68%), *defect* bergelembung (73%) dan *defect* aksesoris (78%). Jenis *defect* tersebut terjadi pada proses *sewing* dan perlu ditangani untuk meminimalisir *defect* produk.

Setelah didapatkan 80% penyebab *defect*, dilakukan visualisasi menggunakan histogram untuk melihat distribusi frekuensi *defect* paling dominan pada setiap bulannya. Didapatkan bahwa frekuensi yang paling banyak terjadi terdapat pada permasalahan jahitan tidak sempurna, dimana

permasalahan tersebut memiliki frekuensi yang paling tinggi pada setiap bulannya. Sehingga, permasalahan jahitan tidak sempurna dijadikan sebagai proses perbaikan kualitas pada lini produksi TY 1.

4.2.2 Analisis Tahap *Measure*

4.2.2.1 Pengukuran Stabilitas Proses

Pada pengukuran stabilitas proses dilakukan dengan menggunakan peta kendali P. Peta kendali P digunakan karena merupakan data atribut dan populasi data yang diambil bervariasi. Jadi, secara umum dalam peta kendali P yang diperhatikan adalah mengenai adanya proporsi ketidaksesuaian atau *defect*. Istilah tidak sesuai berarti *defect* atau gagal memenuhi satu atau lebih spesifikasi yang diinginkan pelanggan.

Perhitungan peta kendali P dilakukan dengan mencari nilai tengah atau CL (*Central Line*), UCL (*Upper Control Line*) dan LCL (*Lower Control Line*). Perhitungan CL dilakukan dengan cara membagi jumlah total produk *defect* dengan total unit produksi, didapatkan hasilnya yaitu 0,3030; kemudian didapatkan nilai UCL dalam 5 periode berturut-turut sebesar 0,317; 0,315; 0,316; 0,317; 0,317 dan LCL dalam 5 periode berturut-turut sebesar 0,289; 0,290; 0,289; 0,2888; 0,2886. Berdasarkan grafik peta kendali pada gambar 4.4 dapat diketahui bahwa tidak ada data yang stabil atau berada dalam batas kontrol. Sehingga dapat disimpulkan, bahwa proses produksi pada lini produksi TY1 di PT XYZ belum dilakukan secara tepat. Oleh sebab itu, dibutuhkan analisis lebih lanjut untuk mendeteksi penyebab variasi tersebut dan melakukan tindakan perbaikan dalam mengurangi variasi yang tidak terkendali.

4.2.2.2 Pengukuran DPMO dan Nilai *Sigma*

Pengukuran nilai DPMO digunakan untuk menghitung kemungkinan perusahaan memproduksi produk cacar per satu juta kesempatan. Pengukuran nilai *sigma* digunakan untuk melihat tingkat kualitas suatu proses di perusahaan. Berdasarkan tabel 4.5 didapatkan nilai DPMO proses dari periode Januari hingga Mei 2024 sebesar 18.136,14 dan nilai *sigma* proses sebesar 3,66. Nilai DPMO proses dan *sigma* proses mengartikan nilai

rata-rata pada suatu proses. Berdasarkan tabel 2.2 nilai *sigma* sebesar 3,66 menunjukkan bahwa PT XYZ berada pada level rata-rata industri di Indonesia.

4.2.3 Analisis Tahap *Analyze*

4.2.2.3 Analisis Sumber dan Akar Penyebab *Defect*

Mengidentifikasi akar penyebab *defect* penting dilakukan untuk menemukan solusi dari masalah secara efektif. Salah satu cara yang dapat digunakan yaitu menggunakan diagram *fishbone* yang dapat mengidentifikasi secara menyeluruh penyebab kegagalan dalam suatu proses. Proses identifikasi menggunakan diagram *fishbone* dilakukan dengan wawancara oleh 3 *expert* yaitu admin QC, *leader* QC, dan QA *head*. Data hasil wawancara kemudian diubah ke dalam diagram *fishbone*. Diagram *fishbone* yang sudah selesai, divalidasi oleh 3 *expert* untuk memastikan bahwa akar penyebab *defect* jahitan tidak sempurna benar adanya.

Berdasarkan analisis diagram pareto pada gambar 4.2 diketahui bahwa CTQ dengan *persentase defect* tertinggi adalah jahitan tidak sempurna. Dengan menggunakan diagram *fishbone*, akar penyebab *defect* jahitan tidak sempurna akan lebih mudah diidentifikasi. Beberapa faktor penyebab *defect* yang mungkin muncul adalah faktor manusia, material, mesin, metode, dan lingkungan. Adapun penjelasan dari setiap faktor pada diagram *fishbone* adalah sebagai berikut:

1. Faktor Manusia

Faktor manusia dalam proses produksi dipercaya menjadi salah satu sumber penyebab *defect* yang sangat berpengaruh. Dikarenakan semua operasi yang dilakukan tidak lepas dari peranan manusia. Penyebab *defect* produk *defect* jahitan tidak sempurna yang termasuk dalam faktor manusia diantaranya meliputi tidak teliti karena terburu-buru mengejar target diakibatkan jumlah operator kurang, tidak konsentrasi, kelelahan karena lembur.

2. Faktor Mesin

Selain faktor manusia, faktor mesin juga dapat menimbulkan variasi yang menyebabkan banyaknya jumlah *defect*. Penyebab *defect* pada faktor mesin adalah *settingan* mesin berubah dikarenakan operator tidak mengecek ulang sebelum melakukan proses *sewing*, lama tidak dipakai dikarenakan libur hal tersebut dapat menyebabkan pergeseran ukuran pada mesin jahit, dan tidak dilakukan pemanasan terlebih dahulu hal tersebut mengakibatkan gesekan yang berlebih pada komponen mesin sehingga dapat menyebabkan *defect* jahitan tidak sempurna. Penyebab lain pada faktor mesin adalah meja mesin *sewing* kotor disebabkan oleh operator yang tidak mematuhi peraturan (operator lalai). Mesin *sewing* kotor dapat mengakibatkan serat kain menempel pada kain menimbulkan, menyumbat pada mesin jahit dan permukaan meja menjadi tidak rata.

3. Faktor Material

Faktor selanjutnya adalah material. Material yang digunakan menjadi salah satu penyebab terjadinya *defect*. Penyebab *defect* yang termasuk dalam faktor material adalah jenis benang tidak sesuai dengan karakteristik *fabric* dikarenakan operator lalai dalam memasang benang yang sesuai dengan karakteristik *fabric*. Penyebab *defect* selanjutnya adalah patah jarum dikarenakan ukuran jarum yang tidak sesuai dan kualitas jarum yang buruk sehingga jarum dapat patah dan menimbulkan kerusakan pada *fabric*.

4. Faktor Metode

Metode pengerjaan pada proses *sewing* dapat bervariasi dan dapat menjadi penyebab terjadinya *defect* pada produk. Penyebab *defect* pada faktor metode adalah kesalahan metode menjahit dikarenakan skill operator kurang. *Skill* operator kurang berasal dari karyawan baru yang masih belum terbiasa dengan proses *sewing* sehingga dapat mengakibatkan ketidaksesuaian jahitan hingga menimbulkan *defect*

jahitan. Penyebab *defect* selanjutnya adalah kesalahan pemasangan jarum dan benang dikarenakan operator terburu-buru karena ada penumpukan dan kurangnya pengetahuan terhadap pemasangan metode pemasangan sehingga menimbulkan *defect* jahitan loncat, putus, dan longgar.

5. Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan menjadi faktor yang tidak bisa lepas dari faktor manusia, apabila kondisi lingkungan tidak mendukung dalam proses produksi maka faktor manusia akan terganggu. Hal yang menjadi penyebab *defect* produk berdasarkan faktor lingkungan adalah pencahayaan yang kurang disebabkan oleh lampu terbatas.

4.2.2.4 Pembentukan Kuesioner

Kuesioner yang digunakan pada penelitian ini adalah kuesioner FMEA. Pembentukan kuesioner dilakukan dengan mengidentifikasi diagram *fishbone*. Tahapan awal dalam pembentukan kuesioner tersebut yaitu dengan melakukan identifikasi beberapa aspek *modes of failure*, *effect of failure*, *cause of failure*, dan *current control*. Akar penyebab yang diidentifikasi dalam diagram *fishbone* kemudian dimasukkan ke dalam kolom "*Cause of Failure*" pada kuesioner FMEA. Hal tersebut dilakukan untuk memperjelas akar penyebab dalam diagram *fishbone* sehingga mudah dipahami oleh responden (*expert*) dalam proses pengambilan data penelitian.

4.2.2.5 Validitas Data

Validitas data digunakan untuk memastikan keabsahan data. Teknik validasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik triangulasi. Teknik triangulasi dilakukan dengan cara memvalidasi data hasil observasi dengan data hasil wawancara oleh pihak perusahaan. Setelah data observasi didapatkan, dilakukan wawancara dengan 3 *expert* yaitu admin QC, *leader* QC, dan QA *head*. Proses validasi kuesioner FMEA dimulai dengan memastikan bahwa isi dalam kuesioner sesuai dengan aktual yang terjadi di perusahaan. Setelah kuesioner dianggap sesuai, maka penyebaran kuesioner dapat dilakukan.

4.2.2.6 Analisis Penentuan Prioritas Dengan Grey FMEA

Analisis GFMEA disusun berdasarkan hasil pengisian kuesioner FMEA oleh operator QC dan Ketua QA. Data yang digunakan dalam penyusunan kuesioner FMEA adalah data *primary cause* pada diagram *fishbone*. Penentuan prioritas perbaikan dilakukan dengan menggunakan *grey theory* sebagai pengganti dari nilai RPN pada FMEA. Semakin kecil nilai *grey* atau GRPN, maka semakin tinggi risiko terhadap penurunan kualitas dan semakin tinggi prioritas penanganannya.

Berdasarkan hasil analisis FMEA untuk *defect* jahitan tidak sempurna pada tabel 4.6 diketahui *effect of failure* dari jahitan tidak sempurna untuk kategori jahitan putus dan jahitan jeblos memiliki nilai *severity* yaitu 9 yang berarti tingkat keparahan tinggi sehingga dapat berpengaruh terhadap kualitas *line*. Faktor yang menyebabkan *defect* jahitan tidak sempurna adalah faktor manusia, mesin, material, metode, dan lingkungan. Faktor penyebab ditunjukkan dengan nilai *occurance* atau tingkat kejadian antara 2-8 artinya frekuensi terjadiya faktor tersebut berada pada level jarang terjadi hingga sangat mungkin terjadi. Adapun upaya pencegahan yang dilakukan perusahaan saat ini sudah tinggi hal tersebut dibuktikan dengan nilai *detection* antara 1-4.

Kemudian, *effect of failure* dari jahitan tidak sempurna untuk kategori jahitan loncat, kaeshi, jahitan renggang dan jahitan longgar memiliki nilai *severity* yaitu 8 yang berarti tingkat keparahan tinggi dapat dirasakan dengan penurunan kualitas yang berada diluar batas toleransi. Faktor yang menjadi penyebab *defect* jahitan tidak sempurna adalah faktor manusia, mesin, material, metode, dan lingkungan. Faktor penyebab ditunjukkan dengan nilai *occurance* atau tingkat kejadian antara 2-8 artinya frekuensi terjadinya faktor tersebut berada pada level jarang terjadi hingga sangat mungkin terjadi. Adapun upaya pencegahan yang dilakukan perusahaan saat ini sudah tinggi hal tersebut dibuktikan dengan nilai *detection* antara 1-3.

Berdasarkan perhitungan nilai *grey* pada tabel 4.7 diperoleh faktor dominan yang menyebabkan *defect* produk adalah faktor manusia pada

kategori jahitan putus dan jahitan jeblos yaitu kurang teliti karena terburu-buru mengejar target diakibatkan jumlah operator kurang dengan nilai GRPN sebesar 0,435 dapat diartikan bahwa penyebab *defect* produk dari faktor manusia menjadi prioritas utama perbaikan dan perlu dilakukan perbaikan atau *improvement*.

4.2.4 Analisis Tahap *Improve*

Tahap *improve* dilakukan sebagai upaya perbaikan untuk mengurangi *defect* pada produk. Berdasarkan CTQ *defect* tertinggi adalah *defect* jahitan tidak sempurna. Jenis *defect* tersebut merupakan kategori *defect* yang tidak dapat ditoleransi dan dapat berdampak pada kepuasan pelanggan sehingga perlu dilakukan tindak perbaikan. Berdasarkan analisis FMEA didapatkan bahwa faktor manusia pada kategori jahitan putus dan jahitan jeblos menjadi prioritas perbaikan.

Pada rencana tindakan perbaikan, peneliti menggunakan analisis 5W+1H yaitu *what, why, where, when, who, how*. Rencana tindakan perbaikan pada faktor manusia bertujuan untuk mengatasi *defect* pada produk jaket di lini produksi TY 1 yang disebabkan oleh operator kurang teliti.

Tindakan perbaikan yang dapat dilakukan pada faktor manusia adalah dengan menambah pekerja tambahan. Langkah pertama yang dapat dilakukan yaitu mengevaluasi kebutuhan operator dengan cara menentukan secara spesifik pekerjaan yang akan dilakukan oleh operator, mengestimasi jumlah operator yang dibutuhkan. Langkah kedua adalah menentukan spesifikasi keterampilan yang dibutuhkan dengan cara menentukan keterampilan teknis seperti mengoperasikan mesin jahit tertentu, dan keterampilan *non* teknis seperti ketelitian, ketahanan fisik, disiplin dan *line* sebagainya., menentukan spesifikasi keterampilan yang dibutuhkan. Langkah ketiga adalah melakukan *recruitment* pekerja dengan cara melakukan *recruitment* melalui sumber yang terpercaya dan berkualitas. Sumber internal seperti referensi karyawan atau melalui

program magang. Sumber eksternal seperti agen tenaga kerja, bursa kerja dan lain sebagainya

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS JENDERAL ACHMAD YANI
YOGYAKARTA