

BAB V
ANALISA DAN
PENGOLAHAN DATA

5.1 Define

Setiap proses pasti memiliki permasalahan yang menyebabkan terhambatnya bahkan berhentinya suatu proses tersebut. Dalam dunia industri, adalah hal yang lazim jika pada suatu produk yang dihasilkan kurang atau tidak dapat memuaskan kebutuhan pelanggan. Banyak faktor terjadinya hal tersebut, salah satunya faktor internal perusahaan yang menyebabkan terganggunya proses bisnis.

Fase ketiga pada metodologi six sigma adalah fase analisis (analyze). Pada fase ini dilakukan pencarian faktor-faktor yang menjadi penyebab terjadinya kegagalan (ketidakmampuan produk memenuhi keinginan pelanggan). Penyebab permasalahan yang diidentifikasi kemudian akan diperbaiki untuk fase improve.

Define produk cacat

Sebelum mencari kemungkinan penyebab terjadinya cacat pada benang, peneliti terlebih dahulu akan menampilkan data jumlah cacat pada tiap jenis cacat yang terjadi pada produk quality weaving.

Telah ditampilkan jumlah cacat pada sampel yang telah diambil, berikut adalah data jumlah cacat untuk tiap jenis cacat adapun 5 jenis cacat yang dapat terjadi dalam proses produksi pembuatan produk adalah cacat stopmatch (A), cacat slang warna (B), cacat looping rajutan (C), cacat strech kurang (D) dan cacat kotor (D) yang terjadi selama januari hingga desember 2022:

tabel 5. 1 Jumlah cacat

DEFECT						
Periode	A	B	C	D	E	TOTAL
Januari	650	123	200	450	490	1920

Februari	450	190	120	400	540	1700
Maret	600	200	250	330	480	1720
April	549	120	400	450	392	1911
Mei	470	370	290	230	546	1920
Juni	550	320	340	130	100	1440
Juli	188	220	487	400	409	1704
Agustus	573	500	290	150	140	1653
September	590	320	210	130	478	1728
Oktober	486	445	250	120	222	1523
November	400	270	310	245	495	1720
Desember	398	200	100	120	165	983
TOTAL	5904	3278	3247	3155	4457	19922

Sumber: data historis
PT.Sterchline

5.2 Measure

5.2.1.0 CTQ (Critical To Quality)

Dalam konteks produk stretch fiber, CTQ (Critical to Quality) mungkin termasuk beberapa faktor berikut:

1. Elastisitas: Elastisitas merupakan kemampuan produk stretch fiber untuk meregang dan kembali ke bentuk semula tanpa mengalami deformasi permanen. Elastisitas yang baik penting untuk kenyamanan pengguna dan pemakaian yang tahan lama.
2. Kekuatan tarik: Kekuatan tarik mengacu pada kemampuan produk stretch fiber untuk menahan tegangan atau gaya tarik tanpa pecah atau rusak. Kekuatan tarik yang tinggi penting untuk memastikan produk tahan lama dan dapat digunakan dalam berbagai aplikasi.
3. Penampilan visual: Penampilan visual mencakup aspek estetika dan keindahan produk stretch fiber. Hal ini meliputi warna, pola, kebersihan permukaan, dan keseragaman serat. Penampilan visual yang baik penting untuk memberikan kesan yang menarik dan profesional.
4. Ketahanan terhadap deformasi: Ketahanan terhadap deformasi mencerminkan kemampuan produk stretch fiber untuk tidak mengalami perubahan bentuk yang signifikan atau kerut saat digunakan atau dicuci. Produk yang tidak mudah mengalami deformasi mempertahankan tampilan dan kinerja yang baik selama pemakaian.
5. Kebuangannya: Kebungaan atau daya lenting merupakan kemampuan produk stretch fiber untuk kembali ke bentuk semula setelah diregangkan. Kebungaan yang baik penting untuk memastikan produk tetap pas di tubuh.

atau permukaan yang dikenakan.

6. Ketahanan terhadap peregangan berulang: Ketahanan terhadap peregangan berulang mengacu pada kemampuan produk stretch fiber untuk bertahan dalam kondisi peregangan yang berulang tanpa mengalami keausan atau kerusakan yang signifikan. Produk yang tahan terhadap peregangan berulang memiliki umur pakai yang lebih lama.

CTQ-CTQ ini harus dipertimbangkan selama desain, produksi, dan pengujian produk stretch fiber untuk memastikan bahwa produk memenuhi standar kualitas yang ditetapkan dan memuaskan kebutuhan pelanggan.

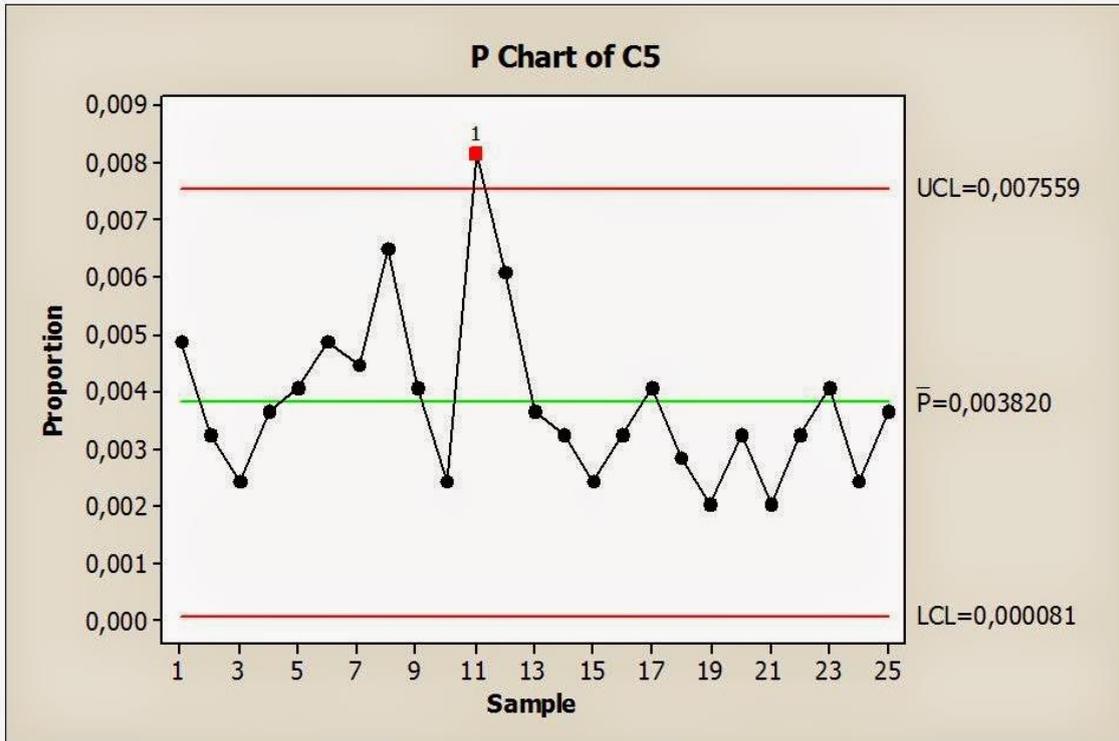
5.2.1.1 Peta kendali P

Suatu pemeriksaan karakteristik mutu terhadap produk X dengan jumlah inspeksi sebanyak 25 observasi datanya adalah sebagai berikut:

Tabel 5.1.2 Pengambilan sample peta kendali P

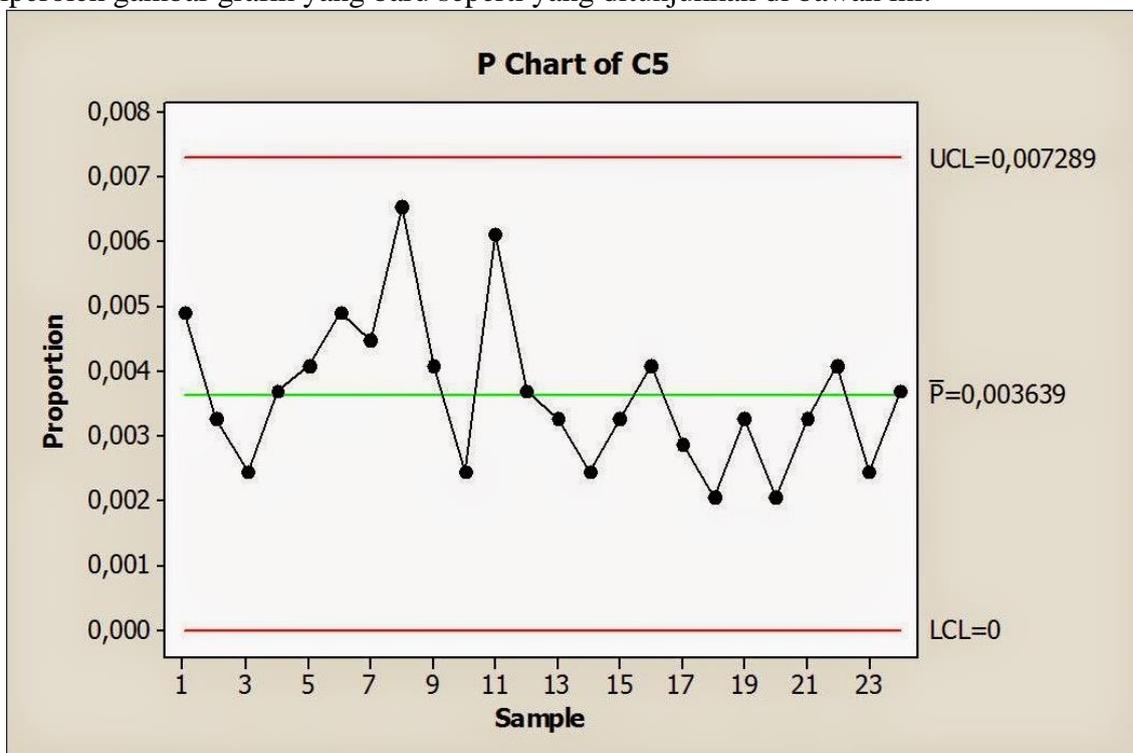
No. Sampel	Ukuran sampel	Banyak cacat
1	100	12
2	80	7
3	80	5
4	100	8
5	110	9
6	110	10
7	100	11
8	90	16
9	100	16
10	90	10
11	110	30
12	110	15
13	100	10
14	120	8
15	100	8
16	120	3
17	120	1
18	110	5
19	100	7
20	90	20
21	100	10
22	80	9
23	90	8
24	100	6
25	110	7

Dari hasil analisis dengan software minitab diperoleh grafik pengendali berikut:



Gambar 5.1 Peta Kendali P

Pada peta kendali p di atas dapat diketahui bahwa proses produksi produk X masih belum terkendali dikarenakan terdapat satu sampel yang berada di luar batas pengendali atas yaitu pada sampel ke 11. Sehingga data observasi pada baris ke 11 dihilangkan dan diperoleh gambar grafik yang baru seperti yang ditunjukkan di bawah ini:



Tabel 5.1.3 Klasifikasi cacat

DEFECT							
Periode	A	B	C	D	E	TOTAL	%
Januari	650	123	200	450	490	1920	10%
Februari	450	190	120	400	540	1700	9%
Maret	600	200	250	330	480	1720	9%
April	549	120	400	450	392	1911	10%
Mei	470	370	290	230	546	1920	10%
Juni	550	320	340	130	100	1440	7%
Juli	188	220	487	400	409	1704	9%
Agustus	573	500	290	150	140	1653	8%
September	590	320	210	130	478	1728	9%
Oktober	486	445	250	120	222	1523	8%
November	400	270	310	245	495	1720	9%
Desember	398	200	100	120	165	983	5%
TOTAL	5904	3278	3247	3155	4457	19922	100%

Berikut adalah contoh perhitungan persentase di periodenya

$$\text{Bulan ke-1 tahun 2022} = \frac{\text{Jumlah cacat}}{\text{Total jumlah cacat}} \times 100 = \frac{490}{1920} \times 100 = 26\%$$

Tabel 5.1.4 Perhitungan dari data produksi

Periode	Jumlah Produksi	Jumlah Produk cacat	Persentase	CTQ	DPO	DPMO	Nilai Sigma	Rata-Rata Sigma
Januari	1203982	1920	0.14%	5	0.007974	7973.541	3.832	
Febuari	1518293	1700	0.12%	5	0.005598	5598.392	3.719	
Maret	1523293	1720	0.11%	5	0.005646	5645.664	3.521	
April	1502981	1911	0.12%	5	0.006357	6357.366	3.684	
Mei	1502981	1920	0.12%	5	0.006387	6387.306	3.821	
Juni	932100	1440	0.15%	5	0.007724	7724.493	3.421	
Juli	1221982	1704	0.14%	5	0.006972	6972.279	3.714	3.671
Agustus	1329873	1653	0.13%	5	0.006215	6214.879	3.893	
September	1592308	1728	0.12%	5	0.005426	5426.086	3.614	
Oktober	1389042	1523	0.11%	5	0.005482	5482.196	3.715	
November	1599203	1720	0.12%	5	0.005378	5377.679	3.621	
Desember	1602932	1830	0.11%	5	0.005708	5708.29	3.902	

Contoh Perhitungan nilai DPO pada bulan januari 2022:

$$\text{DPO Januari 2022} = \frac{\text{Jumlah Cacat}}{\text{Jumlah Produksi} \times \text{Jumlah CTQ}}$$

DPMO Januari 2022 =DPO x 1000000

Contoh perhitungan nilai sigma pada bulan januari 2022:

$$\text{Nilai Sigma} = \text{NORMSINV}\left[\left(1000000 - \frac{\text{DPMO}}{1000000}\right)\right] + 1,5$$

Nilai rata rata DPMO sebesar 581,023288 dan rata-rata nilai sigma sebesar 3,271

5.3 Analyze

5.3.1 Penentuan priotitas perbaikan Critical to Quality (CTQ)

Tabel prioritas perbaikan CTQ (Periode 2022)

Cacat	Jumlah	%
Stopmatch	5904	28%
Kotor	4457	21%
Slang Warna	3278	16%
Looping Rajutan	3247	16%
Strech Kurang	3155	15%
Total	20041	100%

Gambar 5.1.1 CTQ Periode 2022

Berdasarkan histogram CTQ, maka dapat diketahui danditentukan 2 jenis cacat yang paling kritikal dengan presentase paling besar yaitu jenis cacat Stopmatch dengan jumlah 28% dan cacat Kotor dengan jumlah 21%. Hal ini menyatakan perbandingan kedua jenis cacat tesebut cukup besar dibandingkan dengan cacat yang lainnya. Untuk dari itu jenis cacat yang akan diteliti lebih lanjut pada penelitian ini adalah keduacacat berikut.

Dengan bantuan software excel, dapat dibuat diagram pareto dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Masukan data jumlah tiap jenis cacat pada kolom di excel.
2. Pilih menu stat, lalu pilih quality tools, kemudian pilih pareto chart.
3. Pilih menu charts defect table, masukan data jenis cacat pada kolom labels in dan data jumlah tiap cacat pada kolom frequencies in.

4. Klik OK.

Maka akan didapat hasil sebagai berikut:



Gambar 5.1.2 Pareto Defect

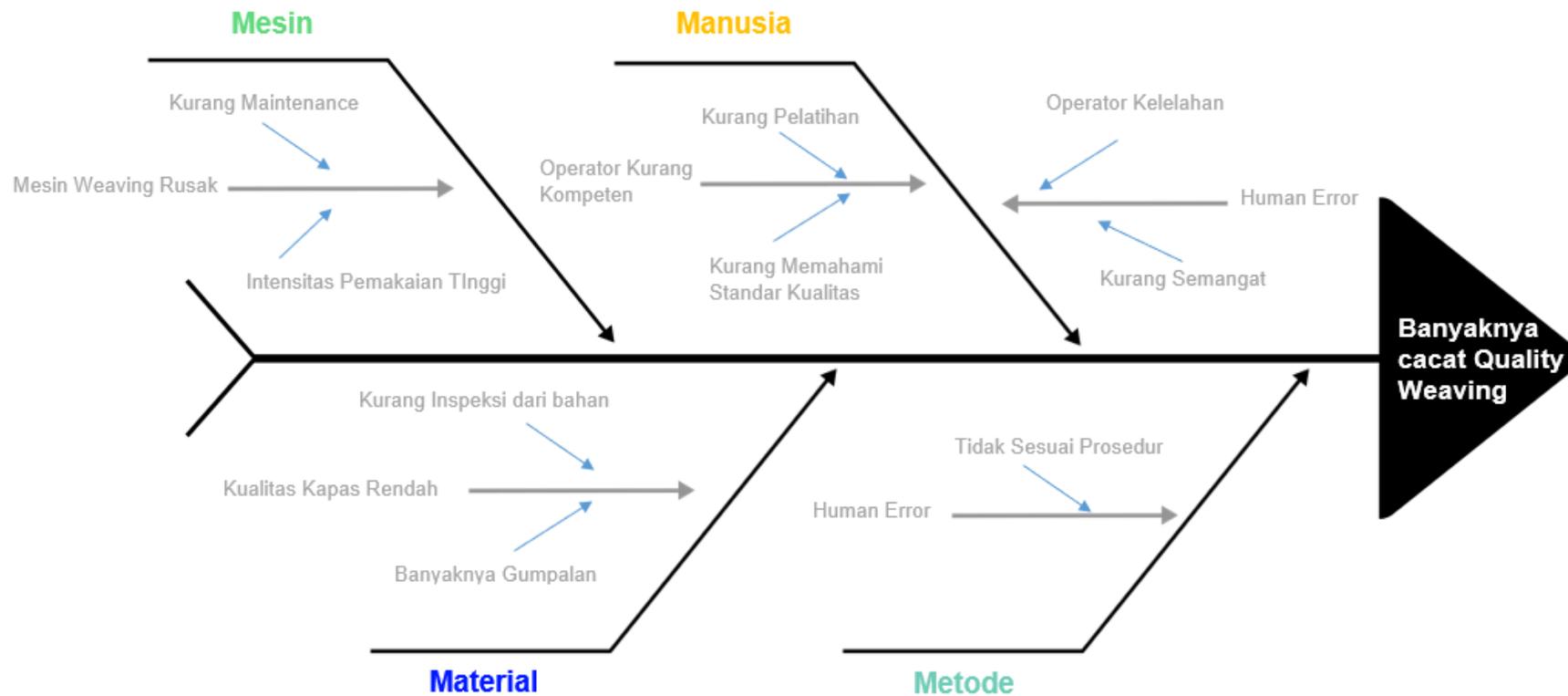
Jika dilihat dari gambar 5.1, terlihat bahwa jenis cacat yang paling sering terjadi adalah jenis cacat A (stopmatch) dengan persentase 28%, lalu diperingkat kedua ada jenis cacat kotor (E) dengan persentase 21% dan yang ketiga adalah slang warna dengan persentase 16.4% namun keduanya tidak memiliki selisih yang cukup jauh. Berdasarkan nilai diatas jenis cacat stopmatch memiliki nilai yang dominan sehingga harus diberi perhatian khusus untuk diperbaiki.

5.3.2 Mengidentifikasi Faktor Penyebab Masalah Dengan Diagram Sebab-Akibat

Dengan mengacu pada hasil perhitungan dari fase *measure*, dimana menyimpulkan tingkat cacat yang masih relatif tinggi dengan nilai sigma belum mencapai sedikitnya 4, maka peneliti menduga adanya kegagalan pada proses sehingga menyebabkan cacat yang cukup tinggi. Dengan menggunakan *tool* diagram *fishbone*, peneliti akan mencoba menganalisis kemungkinan faktor yang mempengaruhi kualitas pada benang.

Untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab terjadinya cacat dengan menggunakan diagram *fishbone*, peneliti berpedoman pada konsep 4M (manusia, mesin, metode, material). Hal ini juga dipertegas dengan penjelasan dan masukan dari wawancara terhadap orang-orang yang menangani langsung permasalahan kualitas di departemen *weaving*. Untuk faktor lingkungan, walaupun juga memiliki kemungkinan untuk mempengaruhi proses, namun peneliti tidak memasukan faktor ini, dikarenakan sudah dilakukan antisipasi, seperti penggunaan *ear plug*, *masker* dan topi pada bagian *weaving* untuk mengatasi masalah kebisingan dan kotoran sisa-sisa kapas benang.

FISHBONE DIAGRAM



5.1.2.1 Faktor Manusia

Departemen *weaving* melibatkan banyak tenaga kerja dalam melakukan proses produksi. Faktor manusia didepartemen ini sangat dominan untuk menghasilkan produk dan mencapai target produksi dalam waktu yang padat untuk memenuhi ketepatan *delivery*. Setiap bagian departemen *weaving*, terdapat operator yang bertugas menjalankan dan mengoperasikan mesin-mesin produksi.

Faktor *human error* memang terkadang tidak bisa dihindari. Namun faktor kesalahan manusia bukanlah sesuatu yang disengaja. Kelelahan akibat lama beraktivitas merupakan faktor yang dapat berakibat buruk bagi performa proses yang ditanganinya. Jika kondisi lelah tetap harus dipaksa untuk bekerja maka yang terjadi adalah disefisiensi dan mungkin akan menyebabkan jatuh sakit. Kurang semangat dalam bekerja juga dapat mengakibatkan kegagalan dalam bekerja. Motivasi sebaiknya juga harus dimiliki oleh karyawan agar terpacu untuk melakukan kerja yang baik, sehingga menghindari terjadinya kesalahan.

Kemampuan operator dalam melakukan proses produksi seharusnya menjadi perhatian yang serius bagi pihak manajemen departemen *weaving*. Terkadang sering terjadi kesalahan yang diakibatkan oleh kurang handalnya karyawan melakukan kerja. Pelatihan hendaknya menjadi kebutuhan yang mendasar bagi karyawan sebelum menangani langsung proses produksi. Pada departemen *weaving*, hanya karyawan maintenance saja yang mendapatkan pelatihan khusus. Selain itu peneliti melihat selama pengamatan dilapangan, banyak karyawan yang memiliki pemahaman yang berbeda tentang standar kualitas, terutama menyangkut definisi cacat.

5.1.2.2 Faktor Mesin

Elemen penting lainnya adalah alat untuk melakukan proses produksi yaitu mesin. Mesin merupakan alat yang banyak digunakan untuk membantu kerja manusia. Kinerja mesin diyakini mampu membuat pekerjaan/proses berjalan lebih cepat dan akurat. Fungsinya pun beraneka ragam dan disesuaikan dengan kebutuhan manusia.

Pada mesin tersebut atau bisa disebabkan oleh *setting* mesin yang kurang baik sebelum operasi dimulai. Mesin ring weaving merupakan salah satu mesin

yang sangat berperan dalam penentuan kualitas pada benang. Peran mesin ini sangat dominan dibandingkan dengan mesin-mesin lainnya, karena sebagai mesin yang menghasilkan produk akhir pada departemen *weaving* yaitu benang. Saat mesin mengalami *breakdown*, maka proses akan terhenti atau akan menghasilkan kualitas dengan kualitas rendah (*defect Stopmacth*) jika tetap diteruskan. Penyebab kegagalan atau timbulnya cacat diakibatkan oleh beam yang terus berputar yang disebabkan belum adanya *brake* dan *appron* yang rusak dikarenakan intensitas pemakaian terlalu yang tinggi.

5.1.2.3 Faktor Metode

Setiap proses yang ada di departemen *weaving* mempunyai langkah dan metode yang berbeda-beda. Proses produksi akan berjalan dengan baik apabila metode yang ada diterapkan dengan benar. Untuk itu pemahaman dan kedisiplinan mematuhi ketentuan-ketentuan yang sesuai standar perlu diterapkan agar performaproduksi tidak buruk.

Dari hasil wawancara dengan pihak yang langsung menangani masalah kualitas, disimpulkan beberapa penyebab cacat jika dilihat dari metode. Salah satunya pada proses *blowing*. Dalam proses ini sering terjadi salah pencampuran serat/fibre sehingga menyebabkan proses *assembly* tidak optimal dan menyebabkan benang tidak menyatu.

5.1.2.4 Faktor Material

Kualitas serat kapas / fiber benang yang tidak baik adalah faktor penyebab terjadinya cacat, seperti serat yang akan menggumpal dan sulit terurai. Hendaknya faktor material ini juga perlu diperhatikan oleh manajemen di departemen *weaving*.

5.3.3 Memprioritaskan Penanganan Masalah Dengan Tabel FMEA

Failure modes and effect analysis, membantu memberikan prioritas untuk menyelesaikan atau memperbaiki modus kegagalan. Dengan mengambil hasil dari data yang ada pada diagram sebab akibat, modus kegagalan, efek dari kegagalan dan penyebab dari kegagalan diberikan nilai berdasarkan tingkat kemungkinan terjadi, tingkat dampak terhadap pelanggan dan tingkat kemampuan untuk mendeteksi kegagalan.

tabel 5.1.3 FMEA cacat quality pada departemen weaving

Produk yg diharapkan	failure mode	cause of failure	effect of failure	occurance	severity	detection	RPN
Quality dengan kualitas yang tinggi (tingkat cacat yang rendah) Spesifik 5 cacat Cause Pengambilan & Penilaian Data dilakukan oleh Dept QA	operator lalai	operator mengalami kelelahan	operator salah dalam setting mesin	4	8	3	96
	operator kurang kompeten	kurang memahami standar kualitas	operator tidak teliti menidentifikasi cacat	3	8	3	72
	terompet tersumbat	terdapat kotoran	benang tidak masuk dalam terompet	3	6	5	90
	appron rusak	intensitas pemakaian yang terlalu tinggi	serat pada benang tidak menyatu	3	7	4	84
	salah assembly	tidak sesuai prosedur	serat tidak terurai dengan baik	2	8	7	112
	kualitas fiber yang rendah	kurang nya inspeksi terhadap bahan	benang rapuh/mudah putus	4	8	7	224

Detail point penilaian oleh yang kompeten. Impact per point

Tabel 5.1.4 Detail point impact

Failure Mode	Defect yang akan dihasilkan	Peringkat
Operator lalai	Kotor, Slang Warna, Looping Rajutan, Stopmatch& Stretch kurang	4
Operator kurang Kompeten	Looping Rajutan, Kotor, Stopmatch, Stretch kurang, Slang Warna.	6
Terompet tersumbat	Stopmatch	3
Apron rusak	Looping Rajutan	5
Salah assembly	Slang Warna	2
Kualitas fiber yang rendah	Slang Warna	1

Peringkat 1

Kualitas fiber yang rendah merupakan masalah yang paling serius yang dihadapi oleh departemen weaving karena berpengaruh langsung terhadap kualitas benang yang diproduksi dan jika tidak diatasi akan menyebabkan semakin banyaknya defect **Slang Warna** yang jumlahnya akan banyak. Dengan nilai RPN tertinggi, masalah kualitas pada bahan baku benang maka pihak manajemen harus memperhatikan masalah ini.

Peringkat 2

Salah pencampuran merupakan salah satu penyebab terjadinya cacat pada benang, pencampuran yang tidak sesuai prosedur dapat membuat fiber tidak terurai dengan baik sehingga menimbulkan gumpalan-gumpalan pada fiber. Dengan nilai RPN kedua tertinggi diharapkan manajemen harus lebih memperhatikan apakah operator telah memahami prosedur dengan baik dan untuk masalah ini akan berimpact ke defect **Slang Warna**.

Peringkat 3

Terompet tersumbat disebabkan oleh banyaknya kotoran yang berada didalam terompet tersebut. Apabila terdapat banyak kotoran, maka terompet tidak dapat membentuk untai serat (sliver) dan untuk defect yang akan dihasilkan adalah defect **Stopmatch**. Maka pemeriksaan rutin perlu dilakukan agar saluran terompet agar tetap

bersih sehingga tidak mengganggu proses selanjutnya.

Peringkat 4

Operator yang lalai bisa disebabkan oleh faktor kelelahan, dikarenakan operator menangani lebih dari satu mesin. Karena kelelahan tersebut operator juga sering melakukan salah setting terhadap mesin. Untuk defect yang akan dihasilkan pada impact ini adalah defect Kotor, Slang Warna, Looping rajutan, Stretch kurang & Stopmatch.

Peringkat 5

Apron yang rusak disebabkan oleh intensitas pemakaian yang tinggi dan tidak diimbangi oleh perawatan secara berkala dan untuk defect yang akan dihasilkan adalah defect **Looping rajutan** . Bagian maintenance wajib melakukan pemeriksaan terhadap apron agar cacat pada benang dapat dihindari.

Peringkat 6

Operator yang kurang kompeten disebabkan oleh kurangnya pemahaman terhadap standar kualitas, sehingga operator tersebut tidak dapat mengidentifikasi cacat dengan baik, untuk defect yang akan dihasilkan adalah defect Looping Rajutan, Kotor, Stopmatch, Stretch kurang, Slang Warna.

Perlunya membuat prioritas pada penyebab terjadinya kegagalan akan membantu dalam perumusan konsep pada fase improve. Dengan melakukan prioritas, pihak perusahaan mampu memperbaiki beberapa hal yang dianggap paling penting.

5.2 Improve

Persaingan di dunia industri sangat ketat. Perusahaan yang tidak berusaha melakukan peningkatan terhadap proses bisnisnya lama kelamaan akan tersingkir. Perbaikan yang dilakukan secara terus menerus adalah kunci utama agar perusahaan tetap bertahan dan mungkin mampu unggul dalam dunia bisnisnya.

Proses penanggulangan faktor penyebab terjadinya kegagalan adalah bagian dari perbaikan untuk peningkatan performa kerja. Dalam konsep six sigma, hal ini dilakukan pada fase *improve*. Dengan acuan dari fase *analyze*, pada fase improve dilakukan serangkaian perbaikan-perbaikan yang dapat mengantisipasi dan memperbaiki modus kegagalan.

5.2.0 Memberikan Usulan Perbaikan Dengan *Action Planning For Failure Modes*

Hasil identifikasi pada fase analisis, digunakan untuk mencari solusi yang potensial dengan menggunakan alat *Action Planning for Failure Modes (APFM)*. *APFM* membantu peneliti untuk merumuskan tindakan-tindakan yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan. Input yang digunakan pada *APFM* berasal dari tabel *FMEA*, modus kegagalan, dan penyebab kegagalan. Peneliti memberikan usulan perbaikan menurut peringkat berdasarkan tabel *FMEA*.

tabel 5.1.4 APFM cacat pada quality weaving

No	Modus Kegagalan	Penyebab kegagalan	Solusi potensial	Validasi desain
1.	Kualitas fiber yang rendah	Pihak manajemen kurang memperhatikan kualitas inspeksi pada material	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat standar kualitas kapas. • Membuat prosedur inspeksi kualitas • Membuat standar penempatan dan penyimpanan material di gudang. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dokumen standar kualitas kapas. • SOP langkah-langkah inspeksi kapas. • Dokumen tata letak jenis kapas
2.	Salah pencampuran serat kapas	Operator kurang memahami standar pencampuran dengan baik	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat prosedur SOP pencampuran bahan. • Memberikan pelatihan kepada operator berdasarkan SOP yang dibuat. 	<ul style="list-style-type: none"> • SOP prosedur pencampuran bahan.
3.	Terompet tersumbat akibat kotoran.	Kurangnya perhatian dan perawatan terhadap kebersihan mesin.	<ul style="list-style-type: none"> • Secara rutin untuk mengontrol dan membersihkan terompet. • Membuat jadwal pemeriksaan berkala. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kartu pemeliharaan dan pembersihan mingguan/bulanan

4.	Kelalaian operator	Operator mengalami kelelahan dalam bekerja.	<ul style="list-style-type: none"> • Menambah tenaga kerja/operator • Penyediaan sarana istirahat yang baik di dekat area produksi. 	
5.	Apron yang rusak.	Intensitas pemakaian yang terlalu tinggi tidak diimbangi oleh perawatan	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat jadwal pemeliharaan secara berkala (misal: setiap 100 jam pemakaian). 	<ul style="list-style-type: none"> • Kartu pemeliharaan Mingguan atau bulanan.
6.	Operator kurang kompeten	Kurangnya pemahaman terhadap standar kualitas	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat SOP untuk mengidentifikasi cacat • Melakukan sosialisasi untuk menyamakan pemahaman tentang cacat • Melakukan pelatihan terhadap karyawan untuk menangani permasalahan kualitas. 	<ul style="list-style-type: none"> • SOP identifikasi cacat. • Laporan performa kerja operator.

Solusi potensial yang diusulkan oleh peneliti didasarkan kepada penyebab kemungkinan penyebab kegagalan yang terjadi. Peneliti juga mempertimbangkan dan mendiskusikan berbagai permasalahan yang sering terjadi di departemen weaving dengan pihak-pihak yang ahli bidang-

bersangkutan dengan masalah cacat pada fiber, sehingga dihasilkan solusi potensial seperti yang tertera pada tabel diatas.

Secara umum peneliti berpendapat minimalnya dokumen prosedur yang tersedia yang menyangkut proses produksi dan kualitas menjadi kendala utama untuk mencapai performa departemen yang baik. Selain itu, faktor pelatihan karyawan juga memegang peranan penting. Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya bahwa hanya staf maintenance saja yang mendapat pelatihan khusus sedangkan operator biasa tidak mendapat pelatihan. Penerapan sistem bonus (*reward*) juga bisa menjadi solusi bagi karyawan untuk lebih meningkatkan performanya.

5.2.1 Memberikan Usulan Pencegahan Dengan Poka-Yoke

“Mencegah lebih baik daripada mengobati”, merupakan semboyan yang telah lama dipakai dalam bidang kesehatan. Semboyan tersebut juga sangat baik bila diterapkan pada hal-hal yang menyangkut proses bisnis pada suatu perusahaan. Jika mengacu pada dunia industri mungkin istilah yang sering didengar adalah caution, warning, perhatian, perhatikan dan sebagainya. Istilah-istilah tersebut berfungsi untuk memperingatkan seseorang agar tidak atau mengurangi resiko kesalahan.

Poka-yoke adalah suatu metode untuk mengurangi atau bahkan menghilangkan resiko kegagalan. Pada industry manufaktur penggunaan poka- yoke bertujuan untuk mengurangi cacat pada produk, dan implementasinya dilakukan pada area yang diyakini sering menjadi modus kegagalan.

Poka-yoke yang diusulkan peneliti adalah berupa peringatan yang diperuntukan untuk mengingatkan kepada operator agar terhindar dari kesalahan- kesalahan pada seluruh bagian produksi.

tabel 5. 4 poka-yoke untuk mengurangi resiko cacat pada quality weaving

Area proses	Peringatan
Blowing	periksa jenis benang sebelum masuk ke proses pencampuran (mixing) benang
	Perhatikan standar pencampuran telah sesuai prosedur
	periksa dan pastikan setting pada mesin
	hentikan mesin dan segera panggil staff maintenance jika mesin tidak berfungsi dengan baik
Carding	periksa dan pastikan setting pada mesin
	Kontrol pergerakan serat serat benang
Drawing	periksa dan pastikan setting pada mesin
	perhatikan kecepatan parut, agar kotoran dapat dipisahkan
	pastikan serat telah terurai dengan baik agar bisa diproses selanjutnya
Lap. Former	periksa dan pastikan setting pada mesin
	pastikan roll telah berjalan untuk proses penarikan
	pastikan tidak lebih dari 8 sliver yang melewati roll
	hentikan mesin dan segera panggil staff maintenance jika mesin tidak berfungsi dengan baik
Combing	periksa dan pastikan setting pada mesin
	periksa kembali jenis sisir dan disesuaikan dengan jenis benang
	kontrol pergerakan serat dan pastikan serat pendek & kotoran sudah terpisah
Simplex	periksa dan pastikan setting pada mesin
	hentikan mesin dan segera panggil staff maintenance jika mesin tidak berfungsi dengan baik
Weaving	periksa dan pastikan setting pada mesin
	periksa jumlah cones&beam yang terpasang
	kontrol pergerakan benang saat proses perajutan
	hentikan mesin dan segera panggil staff maintenance jika mesin tidak berfungsi dengan baik

5.2.2 Menetapkan Target Pencapaian Kapabilitas Sigma

Pada tahap measure telah dihitung kapabilitas sigma saat ini yaitu sebesar 3.67 (berdasarkan tabel 4.6), sehingga diperlukan perbaikan secara terus atau berkesinambungan untuk mencapai target 6 sigma. Untuk mencapai target tersebut dapat dilakukan dengan cara menghilangkan jenis defect yang paling dominan yaitu nep, slub, ne, batik, sehingga jumlah cacat tersebut dianggap sudah selesai diperbaiki sesuai dengan solusi yang direkomendasikan. Peneliti berasumsi bahwa jika rekomendasi perbaikan dapat dilakukan dengan baik maka mampu menurunkan tingkat cacat hingga mencapai 1500 defect untuk setiap jenis cacat. Dengan demikian terjadi penurunan jumlah cacat setelah perbaikan menjadi 682 defect dari jumlah cacat sebelum perbaikan sebesar 1582 defect, oleh karena itu, maka didapat peningkatan kapabilitas sigma setelah perbaikan dengan perhitungan sebagai berikut:

tabel 5. 5 kapabilitas sigma apabila usulan perbaikan dilakukan

Ukuran sampel	1409914
Defect	682
Opportunity	5
Total Opportunity	108346.44
Defect per unit	0.03776
Defect per opportunity	0.006294
DPMO	6239
Sigma	3.99

Berdasarkan tabel 4.6 kapabilitas sigma sebelum perbaikan diketahui nilai sigma sebesar 3.67, namun setelah dilakukan perbaikan proses, maka terjadi peningkatan kapabilitas sigma menjadi 3.99.

5.2.1.1 Target Pencapaian Program Six Sigma

Target pencapaian program six sigma dilakukan berdasarkan peningkatan kapabilitas sigma yang telah dilakukan sebelumnya seperti terdapat pada tabel 5.6 sebagai berikut:

tabel 5. 6 Simulasi target peningkatan sigma

Periode	Jumlah produksi (bale)	DPMO	CTQ	Sigma	Peningkatan
Jan 2023 – Des 2023	1409914	6239	5	3.99	0.32
Jan 2024 – Des 2024	1409914	2422	5	4.31	0.32
Jan 2025 – Des 2025	1409914	862	5	4.63	0.32
Jan 2026 – Des 2026	1409914	270	5	4.95	0.32
Jan 2027 – Des 2027	1409914	72	5	5.27	0.32
Jan 2028 – Des 2028	1409914	20	5	5.59	0.32
Jan 2029 – Des 2029	1409914	4	5	5.99	0.32

Dari tabel 5.6 diatas diketahui bahwa target peningkatan sigma ditempuh dalam waktu 7 tahun, dengan rata-rata peningkatan sigma per periode (per tahun) adalah sebesar 0.32 sigma.

5.3 Control

Tahap yang terakhir dari tahapan six sigma adalah fase *control*. Fase kontrol dilakukan setelah melakukan serangkaian perbaikan pada fase *improve*. Saat hasil perbaikan menunjukkan hasil yang memuaskan dan sesuai tujuan, langkah selanjutnya adalah mempertahankan dan memantau proses agar tetap memiliki performa yang baik. Proses dikendalikan agar tidak terjadi lagi modus kegagalan yang sama.

Namun demikian six sigma bukanlah layaknya suatu proyek kebanyakan yang berhenti saat tahap akhir dikerjakan. Lebih daripada itu six sigma haruslah mengacu kepada mekanisme perbaikan yang berkesinambungan, seperti yang dilakukan Motorola inc dalam implementasi program six sigma yang salah satu langkahnya adalah “*continuously improve the sigma level*”. Sehingga tahapan six sigma lebih mirip kepada (plan-do-check-act) dan akan terus berulang sampai nilai sigma 6 dicapai.

Pada fase ini, peneliti hanya akan memberikan konsep kontrol. Pada fase *improve* seharusnya dilakukan perbaikan-perbaikan secara riil untuk kemudian diuji kembali apakah perbaikan yang dilakukan memberikan hasil yang signifikan terhadap penurunan tingkat cacat pada benang. Namun karena keterbatasan yang

dimiliki peneliti, maka pada kedua fase ini (*improve* dan *control*), peneliti hanya memberikan usulan saja.

5.3.1 Mengendalikan Proses

Proses yang telah mampu menghasilkan produk dengan tingkat cacat sangat rendah harus dipertahankan. Serangkaian kegagalan yang pernah terjadi selayaknya tidak boleh terulang kembali. Seluruh desain validasi harus tetap dipatuhi oleh seluruh karyawan dan manajemen harus tetap memiliki komitmen penuh terhadap aktivitas kualitas yang diterapkan.

Untuk memudahkan dalam pengendalian proses digunakan alat bantu berupa *control chart*. Control chart mampu mengidentifikasi variasi penyebab khusus, sehingga variasi tersebut dapat dihilangkan. Untuk mengendalikan proses yang berhubungan dengan tingkat cacat pada benang, digunakan *control chart* jenis P, seperti aplikasi *control chart* pada fase *measure*. Pada tabel 5.4 Peneliti membuat usulan untuk mendokumentasikan hasil pemantauan terhadap kemampuan proses.

5.3.2 Dokumentasi Proses Perbaikan

Pembuatan dokumen-dokumen yang berkaitan dengan masalah kualitas dapat membantu seseorang jika terjadi permasalahan yang sama. Setiap tindakan perbaikan dan tujuan dari perbaikan sebaiknya dilakukan dokumentasi. Selain sebagai daftar riwayat bagi pihak manajemen juga berfungsi untuk mengendalikan proses agar masalah segera dapat diantisipasi jika terulang kembali. Pada tabel 5.5 peneliti membuat usulan untuk mendokumentasikan hasil pemantauan terhadap perbaikan-perbaikan yang dilakukan.

tabel 5.7 usulan dokumentasi performa proses pada departemen weaving

Performa Proses					
Departemen weaving					
Tanggal:					No:
Jenis Kain:					
Jumlah Order:					
Kode quality	No. quality	Jumlah cacat	Kategori Nilai	Nilai	Keterangan
			Nilai DPU		
			Nilai OPP		
			Nilai DPMO		
			Nilai Sigma		
			Nilai CPK		
			Catatan:		Pembuat:
Total:					
Hasil Control Chart:					

tabel 5. 8 usulan dokumentasi perbaikan mesin di departemen weaving

Daftar Riwayat Perbaikan Mesin		
Departemen weaving		
		No:
tanggal:		
Area perbaikan:		
No Mesin		
Deskripsi Masalah:		
Perbaikan:	Hasil:	Kendala:
Catatan:		Pelaksana:
		Diketahui Oleh:

