

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi terkait guna menunjang kegiatan pengolahan data. Data dikumpulkan dengan melakukan studi lapangan berupa observasi langsung ke perusahaan serta melakukan wawancara kepada pemimpin perusahaan dan karyawan pada bagian-bagian terkait. Adapun data yang dikumpulkan meliputi gambaran umum perusahaan, struktur organisasi, proses produksi, jumlah produksi, jenis dan jumlah produk cacat, serta penyebaran kuesioner untuk mengetahui secara objektif penyebab dari permasalahan yang sedang dialami.

4.1.1 Profil Perusahaan

Profil perusahaan merupakan gambaran umum mengenai keadaan perusahaan. Hal tersebut didokumentasi oleh perusahaan dalam dokumen yang terstruktur. Berdasarkan dokumen ISO 9001: 2015 yang digunakan sebagai pedoman perusahaan dalam menjalankan proses bisnis profil PT. Tarumatex terdiri dari sejarah, visi dan misi, dan struktur organisasi perusahaan.

1. Sejarah Perusahaan

PT Tarumatex didirikan pada tanggal 15 oktober 1968 dan merupakan pengembangan dari PT. Leparissan. PT Tarumatex (sejak tahun 1968) berlokasi di jalan Jend. A. Yani 806, Bandung dan menempati tanah seluas 16 *ha* serta memproduksi bahan sandang berupa kain tenun yang dimulai pada tahun 1971, kemudian berekspansi dengan mendirikan unit *dyeing/finishing/printing* pada tahun 1977 dan unit *spinning* pada tahun 1980. Sebagai dampak dari berbagai masalah yang timbul pada tahun 1992, dimana pemerintah mengeluarkan berbagai peraturan baru di bidang perpajakan, lingkungan hidup dan ekonomi secara nasional, maka PT Tarumatex mengambil berbagai langkah efisiensi dan rasionalisasi yaitu:

1. Memisahkan unit *spinning* (pemintalan) menjadi unit yang berdiri sendiri/terpisah, baik kepemilikannya maupun operasionalnya pada tahun 1982.
2. Menghentikan kegiatan produksi unit *dyeing/finishing/printing* tahun 1997.

3. Menghentikan sebagian kegiatan produksi *weaving* dan menjual sebagian besar mesin – mesin tenun yang sudah tidak efisien lagi sejak tahun 1998.
4. Memodifikasi mesin – mesin tenun yang ada, dan menambah mesin – mesin baru agar bisa menghasilkan produk yang lebih bervariasi dan sesuai dengan *trend* yang ada di pasaran.

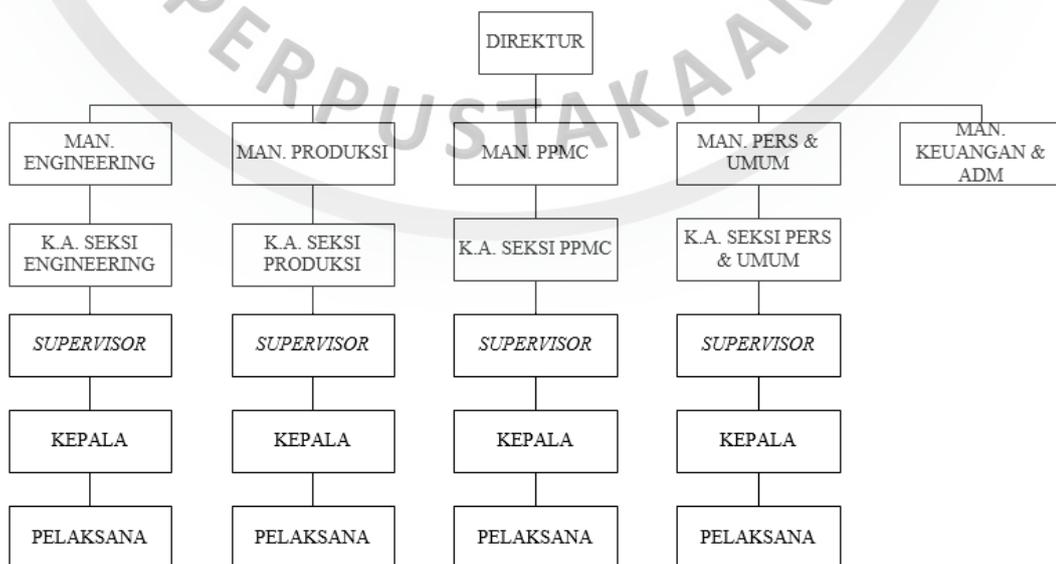
Dengan demikian PT Tarumatex hanya bergerak di bidang *weaving* (pertenunan) saja dan melakukan berbagai upaya untuk tetap bersaing dengan pabrik tekstil lainnya.

2. Visi dan Misi

PT. Tarumatex dalam menjalankan proses bisnis membutuhkan visi, misi dan nilai – nilai, agar segala aktifitas yang dilakukan oleh karyawan dan manajemen selalu mengacu pada ketiga hal tersebut. Visi, misi dan nilai – nilai perusahaan terangkum pada *quality sistem manual* pada ISO 9001: 2015. Berikut ini merupakan penjelasannya, yaitu:

4.1.2 Struktur Organisasi dan *Jobdesk*

Struktur organisasi merupakan gambaran tingkatan hubungan antara manajemen level atas dengan karyawan, serta menggambarkan intruksi perintah kerja dalam setiap departemen di perusahaan. PT. Tarumatex memiliki struktur organisasi yang bersifat fungsional dan terdokumentasi. Pada Gambar 4.1 menunjukkan struktur organisasi perusahaan.



Gambar 4.1 Struktur Organisasi PT. A

Berdasarkan struktur organisasi pada Gambar 4.1, terdapat *jobdesk* untuk setiap departemen secara keseluruhan, yaitu

a. Direktur

Tugas dan kewajiban:

- 1) Merumuskan arah dan tujuan perusahaan berdasarkan rencana yang telah ditetapkan.
- 2) Mengawasi perkembangan perusahaan berdasarkan laporan-laporan para manager.

Tanggung jawab dan wewenang:

Direktur memiliki wewenang dan tanggung jawab serta hak untuk menentukan kebijaksanaan dalam mengelola perusahaan

b. Manajer Pertenunan

Tugas dan kewajiban:

- 1) Mengendalikan seluruh kegiatan pada tiap bagian yang menjadi tanggung jawab dan wewenangnya.
- 2) Menyusun rencana proses produksi tiap bagian yang menjadi tanggung jawab dan wewenangnya.
- 3) Mengkoordinasi dan pengawasan kegiatan dan produksi agar tercapai sasaran sesuai dengan yang direncanakan.

Tanggung jawab dan wewenang:

Manajer pertenunan bertanggung jawab kepada Direktur atas segala tugas yang dikerjakannya dan bawahannya.

c. Kepala Seksi Produksi dan Kepala Seksi Mekanik

Tugas dan kewajiban:

- 1) Membantu manager dalam melaksanakan proses produksi.
- 2) Membuat rencana kerja harian untuk kelancaran proses produksi.
- 3) Mengawasi kegiatan proses produksi.
- 4) Membuat laporan produksi berdasarkan laporan dari bawahannya.

Tanggung jawab:

Kepala seksi bertanggung jawab kepada manager atau tugas yang dikerjakannya bersama bawahannya.

d. Kepala Regu

Tugas dan kewajiban:

- 1) Membentuk pelaksanaan tugas operator.
- 2) Mengikuti apel yang dilaksanakan oleh supervisor
- 3) Membuat laporan hasil produksi.

Tanggung jawab:

Kepala regu bertanggung jawab kepada supervisor atas tugas yang dikerjakannya dan bawahannya.

e. Pelaksana

Tugas dan kewajiban:

Menjalankan dan melayani mesin selama proses produksi berlangsung.

Tanggung jawab:

Pelaksana atau operator bertanggung jawab kepada kepala regu atas tugas yang dilaksanakannya

4.1.3 Proses Produksi

Proses produksi kain terdiri dari beberapa tahapan mulai dari bahan baku yang masih berupa benang sampai menjadi produk yang siap kirim. Tahapan proses produksi kain dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Proses Produksi Kain di PT.A

Sumber: PT. A (2019)

Berdasarkan Gambar 4.2 tentang proses bisnis produksi, berikut ini merupakan uraian dari *flowchart*, yaitu:

1. Pemilihan bahan yaitu memilih benang dan bahan lain yang akan digunakan untuk proses produksi kain. Benang terdiri dari dua macam yaitu benang lusi memanjang vertical (panjang kain) dan benang pakan memanjang horizontal (lebar kain).
2. Proses *rewinding* dilakukan apabila dalam satu tarikan *beam* besar telah mencapai kapasitas maksimum dan terdapat sisa benang dalam *cones* kecil, maka dilakukan penggulungan benang ulang.
3. Proses *warping* atau penghanian dilakukan untuk benang lusi dan benang pakan. Benang lusi untuk satu buah *cone / beam* kecil memiliki panjang 2500 – 5000 meter. Proses penghanian bertujuan untuk mempersiapkan proses *sizing*, yaitu untuk membuat beberapa *beam* untuk memperoleh jumlah dan panjang lusi yang diinginkan persatuan *beam*-nya, yang selanjutnya akan diproses dimesin tenun (*weaving*).
4. Proses *sizing* yaitu pemberian kanji pada permukaan benang dengan tujuan untuk meningkatkan daya tenun benang yang akan digunakan sebagai benang lusi, peningkatan daya tenun tersebut diperoleh karena:
 - a) Sifat licin benang dan kekuatan tarik benang bertambah.
 - b) Daya tahan benang terhadap gesekan menjadi bertambah.

● Proses pada mesin *sizing* dapat dibagi menjadi empat bagian yang saling berhubungan satu sama lain dengan yang lainnya, yaitu proses pengeluaran benang lusi, proses pemasukan kanji, proses pengeringan kanji dan proses penggulungan benang lusi.
5. Proses *drawing in* (pencucukan) yaitu proses benang – benang lusi pada *droffer*, kamran dan sisir tenun sesuai dengan rencana tenun agar memudahkan serta mempercepat proses pertenenan untuk anyaman yang berbeda. Anyaman yang sama biasanya tidak melalui proses pencucukan, melainkan langsung disambung diatas mesin tenun dengan bantuan mesin penyambung (*tying*). Proses *drawing* di PT. A dilakukan dengan cara manual yaitu menggunakan tangan, cara pencucukan ini merupakan cara terbaik untuk mempertahankan kualitas kain yang dihasilkan. Proses pencucukan

dipengaruhi oleh anyaman kain yang dibuat dan alat pembentuk mulut lusi pada mesin tenun.

6. Proses *tying* adalah proses penyambungan benang antara beam lusi lama dengan beam lusi baru. proses ini adalah step awal proses tying pada proses pertenunan. proses ini dijalankan ketika ada beam lusi yang lama sudah habis. sehingga harus di ganti dengan beam yang baru.
7. Proses *weaving* adalah proses pembuatan kain dengan adanya anyaman benang lusi dengan benang pakan. Anyaman terjadi karena adanya lima gerakan pokok yang bekerja secara otomatis dan berkelanjutan. Kelima gerakan tersebut adalah gerakan pembuka mulut lusi, gerakan peluncuran benang pakan, gerakan pengertekan benang lusi, gerakan penguluran benang lusi dan gerakan penggulangan kain. Dari proses *weaving* maka akan menghasilkan kain *graige*. atau kain mentah yang siap lanjut ke proses berikutnya.
8. *Inspecting* dilakukan untuk pemeriksaan kain *graige* atau kain mentah dengan tujuan untuk memberi nilai pada kain (*grade*), memberi informasi tentang hasil kain pada unit *weaving*, dan mengontrol proses – proses yang dilakukan, serta menghilangkan dan mengurangi cacat pada kain.
9. Gudang adalah sebuah ruangan yang digunakan untuk menyimpan berbagai macam barang. Setiap jenis bangunan bisa saja memiliki gudang, misalnya saja gudang pada bangunan pabrik, toko, dan bahkan rumah tinggal. Karena digunakan untuk menyimpan berbagai macam barang, biasanya gudang berpotensi untuk menyimpan debu. Karena itu, peletakan gudang perlu diperhatikan agar tidak mengganggu aktivitas lain dalam bangunan tersebut. kain *graige* berfungsi sebagai penyimpanan kain hasil dari proses *inspecting*.

4.1.4 Jumlah Produksi, Jumlah Produk Cacat, dan Jenis Cacat

PT. A memproduksi tiga jenis kain yaitu kain poly rayon, kain poly PE, dan kain poly cotton. Dari ketiga jenis kain tersebut yang memiliki jumlah produksi dan jumlah cacat kain yang paling banyak yaitu kain poly rayon. Sehingga kain poly rayon ini yang akan menjadi focus penelitian. Adapun data mengenai jumlah produksi kain dan jumlah produk cacat kain dari setiap jenis produk yang diproduksi PT. A tahun 2018 dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Jumlah Produksi Kain (Meter) tahun 2018 di PT.A

Jenis Produk		Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kain Poly Rayon	Jumlah Produksi	125.790	122.930	120.334	127.552	121.375	125.783	120.456	124.500	127.880	120.615	121.890	123.958
	Jumlah Cacat	7.510	5.911	6.489	8.173	7.865	7.026	7.830	8.724	7.560	8.968	7.524	9.933
	Persentase Cacat	5,97%	4,81%	5,39%	6,41%	6,48%	5,59%	6,50%	7,01%	5,91%	7,44%	6,17%	8,01%
Kain Poly PE	Jumlah Produksi	120.375	122.850	119.578	126.472	119.323	124.678	118.750	119.524	123.105	120.000	119.346	123.327
	Jumlah Cacat	6.258	6.024	5.123	6.778	5.820	6.150	5.234	6.114	6.281	6.085	5.320	6.524
	Persentase Cacat	5,20%	4,90%	4,28%	5,36%	4,88%	4,93%	4,41%	5,12%	5,10%	5,07%	4,46%	5,29%
Kain Poly Cotton	Jumlah Produksi	120.914	123.812	118.600	128.545	122.500	121.756	123.965	118.950	123.510	120.500	120.500	123.250
	Jumlah Cacat	5.675	6.050	5.655	6.550	5.875	6.150	5.500	6.250	6.285	6.000	6.550	6.520
	Persentase Cacat	4,69%	4,89%	4,77%	5,10%	4,80%	5,05%	4,44%	5,25%	5,09%	4,98%	5,44%	5,29%

Adapun rekapitan total keseluruhan jumlah produksi, jumlah produk cacat, dan rata-rata persentase cacat tahun 2018 dari setiap jenis produk dapat dilihat pada Tabel 4.2.

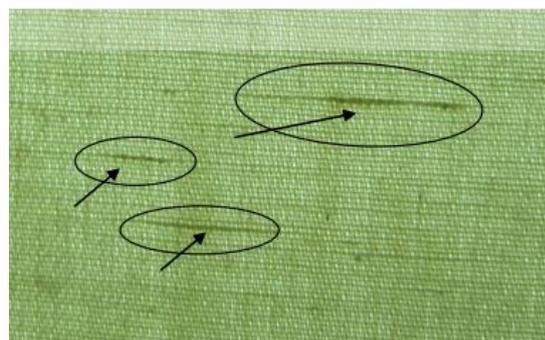
Tabel 4.2 Rekapitulasi Jumlah Produksi Kain Tahun 2018

No	Jenis Produk	Jumlah Produksi (Meter)	Jumlah Cacat (Meter)	Rata-rata persentase cacat	Toleransi Cacat
1	Kain Poly Rayon	1.483.063	93.513	6,31%	5%
2	Kain Poly PE	1.457.328	71.711	4,92%	
3	Kain Poly Cotton	1.466.802	73.060	4,98%	

Berdasarkan Tabel 4.2, produk yang memiliki jumlah cacat paling tinggi adalah kain poly rayon yaitu sebanyak 93.513 meter kain dari 1.483.063 meter kain yang diproduksi atau sekitar 6.31%. Toleransi cacat yang ditetapkan perusahaan yaitu sebesar 5% dari total produksi untuk semua jenis produk. Hal tersebut menunjukkan bahwa persentase cacat kain poly rayon dan poly cotton telah melebihi batas toleransi. Produk kain poly PE memiliki nilai persentase cacat yang masih masuk ke dalam batas toleransi. Maka dari itu, produk yang akan menjadi fokus dalam penelitian ini adalah kain poly rayon karena selain memiliki tingkat persentase cacat yang paling tinggi, kain poly rayon juga memiliki jumlah produksi yang paling banyak dibandingkan dengan produk poly PE dan poly cotton. Jenis-jenis cacat kain yang sering terjadi di PT. A adalah baar, lusi putus, lusi ganda, pakan kendor, pakan ganda, rusak leno, tidak anyam, kotor kain, pakan kurang satu, dan jendil. Berikut merupakan uraian dari jenis-jenis kecacatan pada kain yaitu:

1. Baar

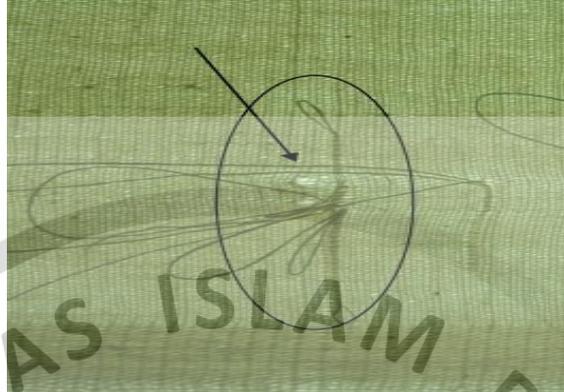
Baar adalah kecacatan yang berupa kerusakan pada proses penenunan kain dimana kain terkadang terlihat jelas terkadang kurang jelas. Contoh cacat baar pada kain dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Cacat Baar

2. Lusi Putus (LP)

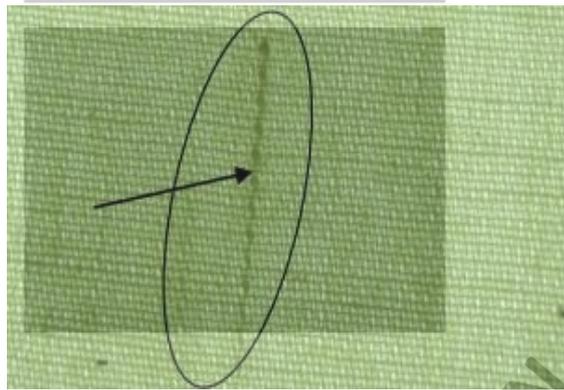
Lusi putus adalah adanya benang lusi yang putus pada saat proses tenun berlangsung. Contoh cacat lusi putus pada kain dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Cacat Lusi Putus

3. Lusi Ganda (LG)

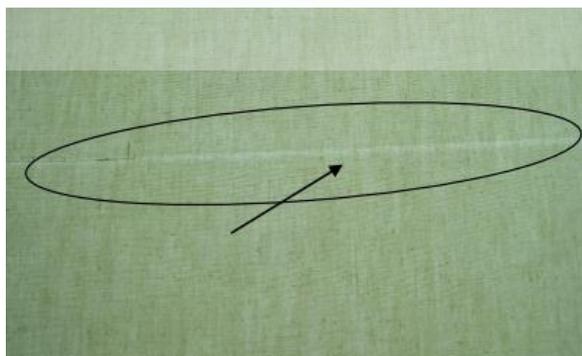
Lusi ganda yaitu adanya dua benang lusi dalam satu sisir. Contoh cacat lusi ganda pada kain dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Cacat Lusi Ganda

4. Pakan Kendor (PK)

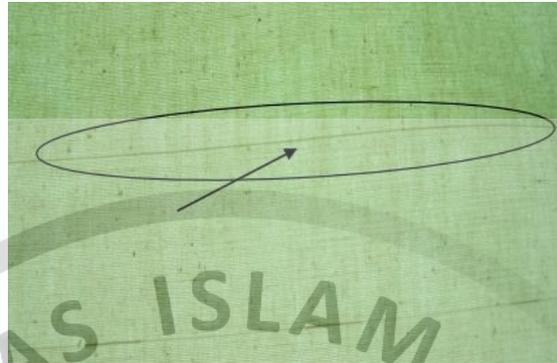
Pakan kendor merupakan benang pakan yang renggang sehingga membuat kain renggang. Contoh cacat pakan kendor pada kain dapat dilihat pada gambar 4.6.



Gambar 4.6 Cacat Pakan Kendor

5. Pakan Ganda (PG)

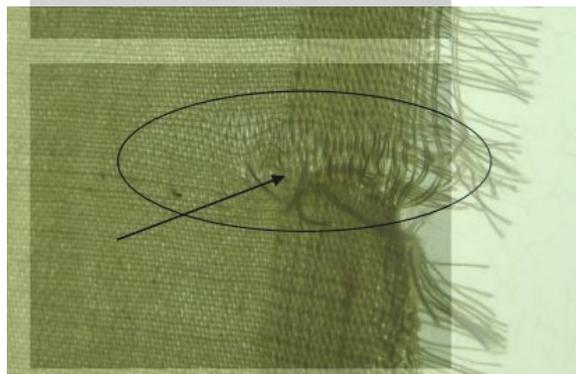
Pakan ganda yaitu cacat kain karena adanya benang ganda pada saat proses tenun. Contoh cacat pakan ganda pada kain dapat dilihat pada gambar 4.7.



Gambar 4.7 Cacat Pakan Ganda

6. Rusak Leno (RL)

Rusak leno yaitu pinggiran kain tidak rata atau seperti sobek. Contoh cacat rusak leno pada kain dapat dilihat pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 Cacat Rusak Leno

7. Tidak Anyam (TA)

Tidak anyam yaitu adanya renggang dikarenakan benang pakan atau benang lusi tidak teranyam dengan baik. Contoh cacat tidak anyam pada kain dapat dilihat pada gambar 4.9.



Gambar 4.9 Cacat Tidak Anyam

8. Kotor Kain (Ktr)

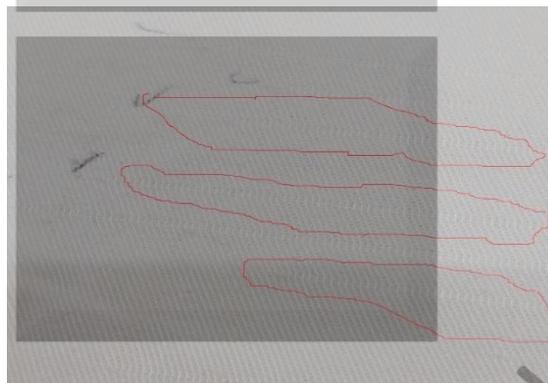
Kotor kain yaitu biasanya disebabkan adanya tumpahan oli pada saat perbaikan mesin. Contoh cacat kotor pada kain dapat dilihat pada gambar 4.10.



Gambar 4.10 Cacat Kotor Kain

9. Pakan Kurang Satu (PKS)

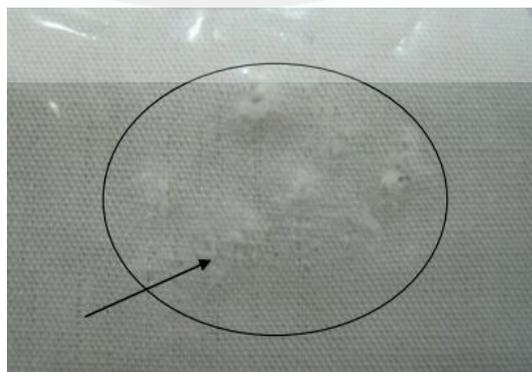
Pakan kurang satu yaitu adanya benang pakan (lebar kain) yang tidak teranyam pada saat proses tenun. Contoh cacat pakan kurang satu pada kain dapat dilihat pada gambar 4.11.



Gambar 4.11 Cacat Pakan Kurang Satu

10. Jendil (Jdl)

Jendil yaitu jenis cacat produk akibat terdapat bekas kanji yang timbul lebih kasar dan menempel pada kain. Contoh cacat baar pada kain dapat dilihat pada gambar 4.12.



Gambar 4. 12 Cacat Jendil

4.2 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan alat pengendalian kualitas yaitu *checksheet* untuk mengidentifikasi kecacatan yang terjadi, diagram pareto untuk menentukan prioritas jenis kecacatan, dan *fishbone* untuk mengidentifikasi masalah. Selain itu pengolahan data dilakukan dengan menggunakan TRIZ dengan mengklasifikasikan masalah menggunakan 39 parameter, menentukan matriks kontradiksi, dan menentukan solusi ideal dengan 40 prinsip kreatif.

4.2.1 Identifikasi Kecacatan

Identifikasi kecacatan dilakukan untuk mengetahui jumlah kecacatan yang terjadi. Permasalahan yang dialami perusahaan yaitu masih sering terjadinya kecacatan pada proses produksi. Semakin banyak kecacatan pada produk kain maka akan mengurangi kualitas kain, sehingga membuat harga menurun. Identifikasi kecacatan dilakukan dengan menggunakan *checksheet*. *Checksheet* berguna untuk mempermudah proses pengumpulan data serta analisis. Adapun data kecacatan kain pada bulan Desember 2018 dapat dilihat pada Tabel 4.3

4.2.2 Menentukan Prioritas Jenis Kecacatan

Tahap ini dilakukan dengan menggunakan diagram pareto. Diagram pareto berguna untuk memilih masalah-masalah utama. Berdasarkan tabel 4.3 menunjukkan jumlah cacat yang terjadi pada masing-masing jenis cacat. Kemudian ditampilkan pula dalam bentuk presentase dan presentase kumulatif seperti pada tabel 4.4.

Tabel 4.3 Persentase Jenis Kecacatan Kain Poly Rayon (Meter)

Jenis Cacat	Cacat Kain	Cum	Persentase Cacat	Kumulatif Persentase Cacat
Baar	2.038	2.038	20,517%	20,517%
PKS	1.541	3.579	15,514%	36,031%
PK	1.447	5.026	14,568%	50,599%
TA	939	5.965	9,453%	60,052%
LP	923	6.888	9,292%	69,345%
PG	865	7.753	8,708%	78,053%
LG	732	8.485	7,369%	85,422%
Jdl	674	9.159	6,785%	92,208%
RL	462	9.621	4,651%	96,859%
Ktr	312	9.933	3,141%	100,000%
Total	9.933		100%	

Tabel 4.4 Jenis Cacat dan Jumlah Produksi Kain Poly Rayon (Meter) Bulan Desember Tahun 2018 di PT. A

Tanggal	Jenis Cacat										Total Cacat	Total Produksi
	Baar	PKS	PK	TA	LP	PG	LG	Jdl	RL	Ktr		
1	47	38	28	25	24	19	21	16	13	7	238	4.425
2	62	48	42	37	31	35	19	21	24	16	335	4.297
3	47	36	35	22	42	28	26	32	19	12	299	3.971
4	78	45	58	19	36	18	18	36	8	0	316	4.270
5	70	62	42	32	25	37	31	14	10	5	328	3.865
6	65	57	54	35	36	32	21	21	0	0	321	3.840
7	82	75	63	26	22	34	26	26	20	16	390	4.457
8	76	57	42	28	31	27	42	10	0	0	313	3.778
9	70	52	37	20	42	31	21	31	19	11	334	4.190
10	65	46	51	38	16	22	33	5	14	18	308	4.020
11	75	32	36	42	32	28	31	25	9	13	323	3.892
12	55	45	50	30	41	13	38	26	15	0	313	4.376
13	68	78	62	21	26	37	40	27	18	17	394	4.520
14	73	52	45	26	47	21	24	10	21	0	319	4.150
15	66	65	68	26	25	28	21	17	22	22	360	3.975
16	72	43	47	28	32	43	0	26	0	0	291	3.920
17	76	60	52	34	35	24	31	21	10	9	352	4.267
18	52	51	36	31	21	31	10	31	21	10	294	4.121
19	58	62	62	40	26	0	12	16	16	16	308	4.270

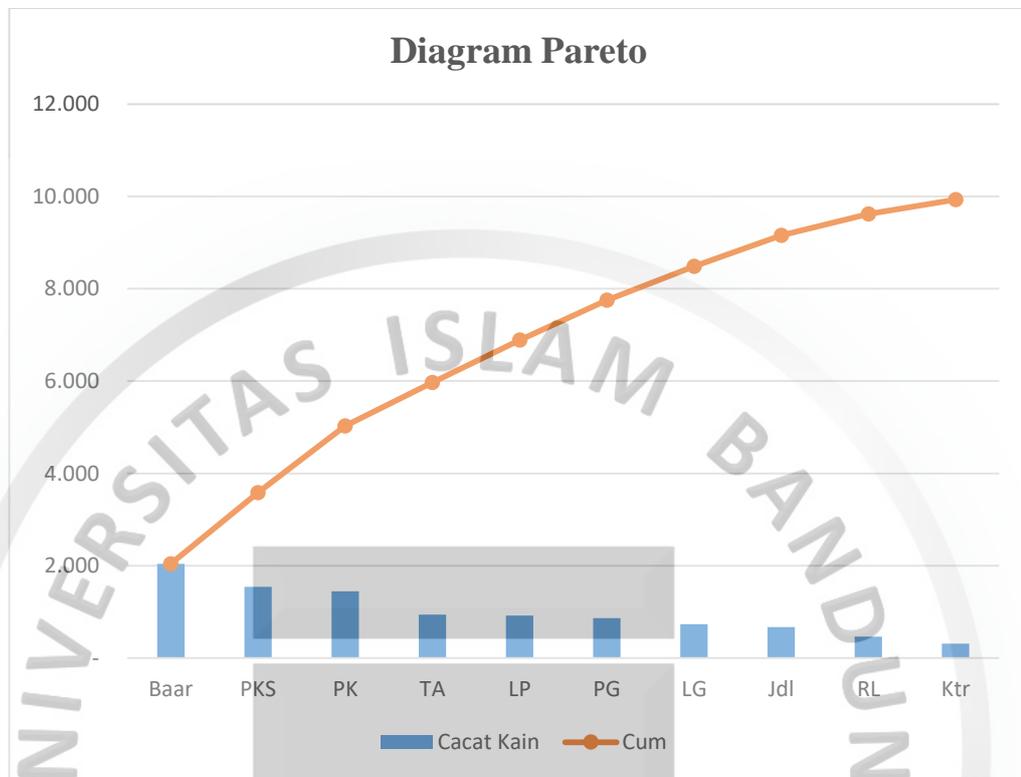
Ket: TA = Tidak Anyam; PK = Pakan Kendor; PKS = Pakan Kurang Satu; RL = Rusak Leno; PG = Pakan Ganda; LP = Lusi Putus; LG =Lusi Ganda.

Lanjutan Tabel 4.3 Jenis Cacat dan Jumlah Produksi Kain Poly Rayon (Meter) Bulan Desember Tahun 2018 di PT. A

Tanggal	Jenis Cacat										Total Cacat	Total Produksi
	Baar	PKS	PK	TA	LP	PG	LG	Jdl	RL	Ktr		
20	52	41	42	42	31	42	21	13	27	0	311	3.966
21	67	46	68	28	42	18	27	24	0	18	338	4.140
22	62	53	52	32	32	28	42	21	12	0	334	4.228
23	78	42	47	26	27	31	10	36	21	12	330	3.972
24	69	53	57	42	31	35	25	21	0	31	364	3.876
26	83	58	47	36	10	42	28	34	23	0	361	4.175
27	80	49	52	31	31	26	10	36	29	15	359	4.560
28	73	42	47	42	42	42	21	10	28	8	355	4.371
29	65	47	36	37	36	31	24	31	21	19	347	3.850
30	70	55	47	31	20	34	27	16	27	16	343	4.238
31	82	51	42	32	31	28	32	21	15	21	355	3.978
Jumlah	2038	1541	1447	939	923	865	732	674	462	312	9933	123.958

Ket: TA = Tidak Anyam; PK = Pakan Kendor; PKS = Pakan Kurang Satu; RL = Rusak Leno; PG = Pakan Ganda; LP = Lusi Putus; LG =Lusi Ganda.

Selain dalam bentuk tabel, data jumlah cacat juga ditampilkan melalui diagram pareto agar dapat melihat cacat produk yang menjadi prioritas yang terjadi di proses produksi. Diagram pareto tersebut dapat dilihat pada gambar 4.13



Ket: TA = Tidak Anyam; PK = Pakan Kendor; PKS = Pakan Kurang Satu; RL = Rusak Leno; PG = Pakan Ganda; LP = Lusi Putus; LG =Lusi Ganda.

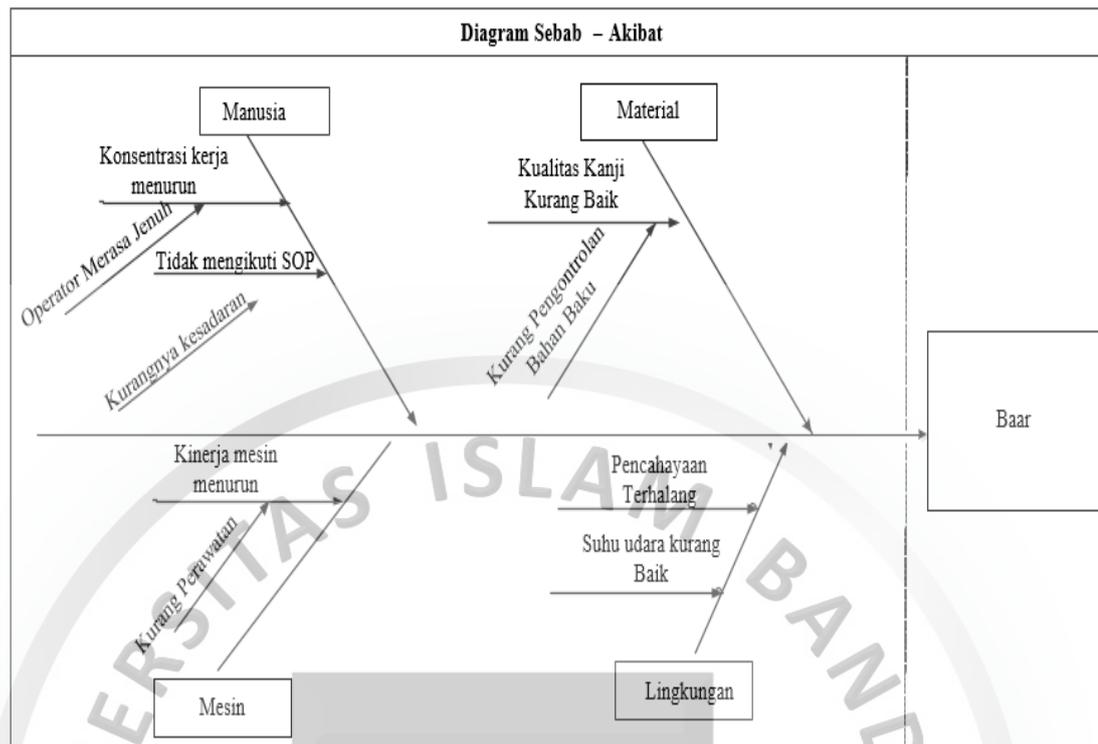
Gambar 4.13 Digaram Pareto Jenis Kecacatan Kain Poly Rayon

Berdasarkan diagram pareto di atas terdapat 3 jenis kecacatan yang memiliki nilai tertinggi sekaligus menjadi prioritas. Hasil pengukuran tersebut yang menjadi fokus objek penelitian adalah jenis cacat baar, cacat PKS, dan cacat PK dari proses produksi. Hal ini juga didasarkan atas pertimbangan dimana merupakan cacat dominan atau sering muncul dan memiliki nilai jumlah tertinggi sehingga akan dianalisa lebih lanjut.

4.2.3 Mengidentifikasi Masalah

Dilakukan identifikasi terhadap penyebab terjadinya kecacatan kain yang menjadi masalah utama dari hasil diagram pareto. Diagram sebab akibat ini akan membantu dalam penyeledikan atau pencarian fakta serta membangkitkan ide-ide, yang nantinya akan mempermudah dalam memberikan suatu usulan perbaikan. Berikut merupakan diagram sebab akibat dari masing-masing cacat pada Gambar 4.14 sampai dengan Gambar 4.16

1. Cacat Baar



Gambar 4.14 *Fishbone* Cacat Baar

a. Faktor Manusia

Penyebab dari faktor manusia yaitu konsentrasi kerja operator menurun yang disebabkan operator merasa jenuh serta masih banyak operator yang kurangnya kesadaran dalam mengikuti SOP. Hal ini dapat menimbulkan banyaknya kesalahan kerja sehingga terjadinya cacat.

b. Faktor Mesin

Penyebab dari faktor mesin yaitu kinerja mesin yang sudah menurun disebabkan karena kurangnya perawatan mesin. Hal ini membuat mesin tidak berjalan dengan baik dan menimbulkan kecacatan.

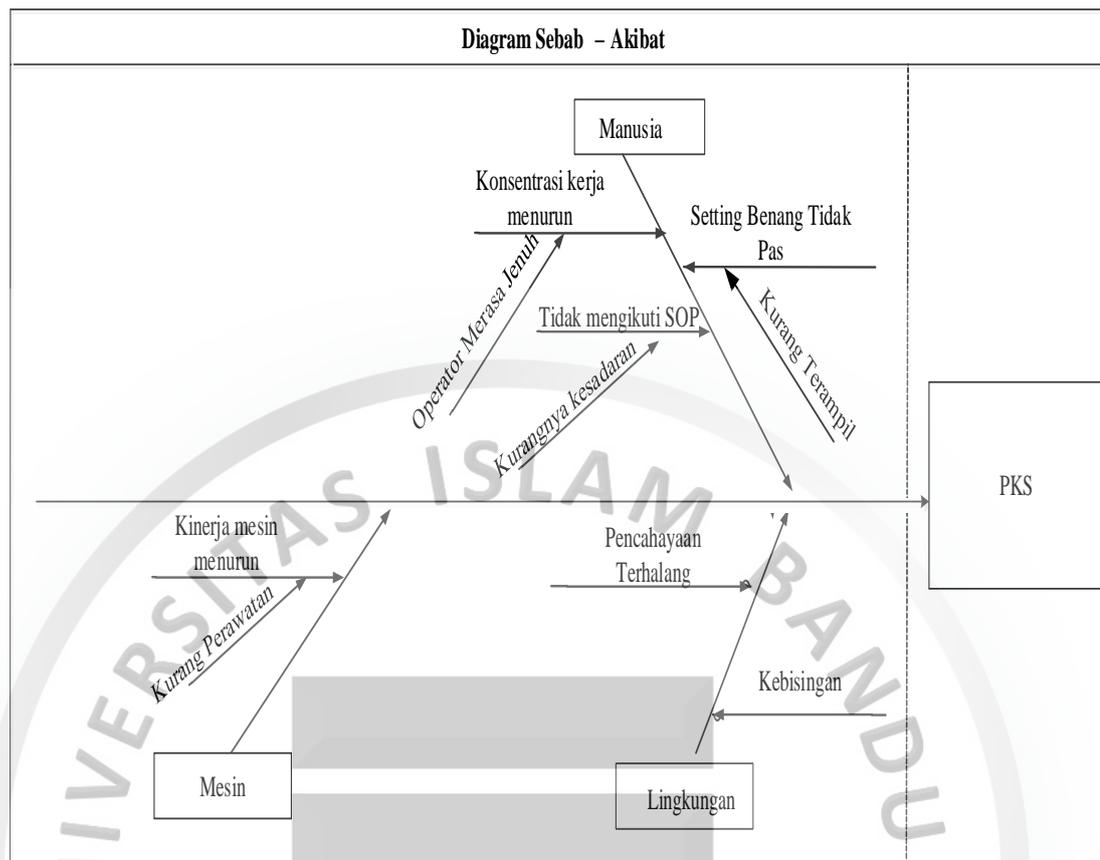
c. Material

Faktor dari material yaitu kualitas kanji kurang baik sehingga membuat kanji menggumpal disebagian benang disebabkan kurangnya pengontrolan bahan baku. Hal ini membuat sebagian benang menjadi tebal sehingga menimbulkan kecacatan kain.

d. Lingkungan

Faktor dari lingkungan yaitu suhu udara kurang baik, hal ini membuat ruangan menjadi lembab. Suhu udara yang lembab membuat benang menjadi lembab dan menimbulkan kecacatan.

2. Cacat Pakan Kurang Satu (PKS)



Gambar 4.15 Diagram Sebab-Akibat Cacat Pakan Kurang Satu

a. Faktor Manusia

Penyebab dari faktor manusia yaitu konsentrasi kerja operator menurun yang disebabkan operator merasa jenuh serta kurangnya kesadaran operator dalam mengikuti SOP. Selain itu karena *setting* benang yang tidak pas karena operator kurang terampil. Hal ini dapat menimbulkan banyaknya kesalahan kerja sehingga terjadinya cacat.

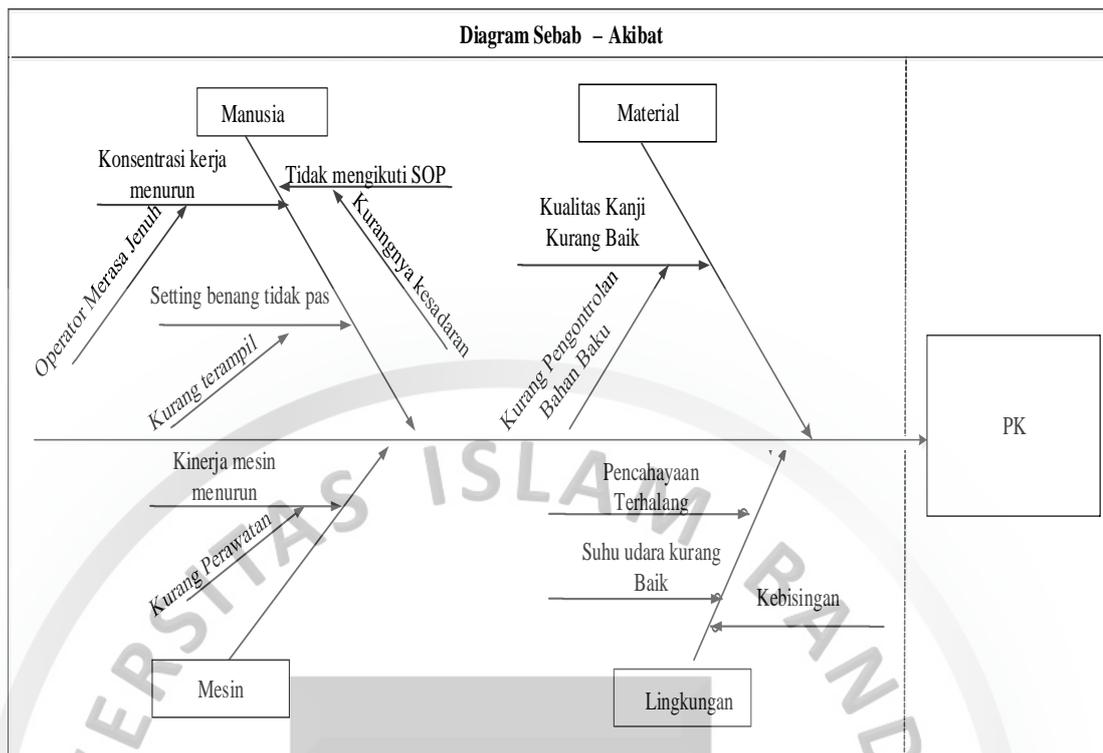
b. Faktor Mesin

Penyebab dari faktor mesin yaitu kinerja mesin yang sudah menurun disebabkan karena kurangnya perawatan mesin. Hal ini membuat mesin tidak berjalan dengan baik sehingga benang tidak teranyam dengan baik dan menimbulkan kecacatan.

c. Faktor Lingkungan

Faktor dari lingkungan yaitu pencahayaan yang terhalang sehingga membuat penglihatan operator kurang baik dan menimbulkan kecacatan. Selain itu karena kebisingan dari suara mesin mengakibatkan operator kehilangan konsentrasi dalam bekerja.

3. Cacat Pakan Kendor (PK)



Gambar 4.16 Diagram Sebab-Akibat Cacat Pakan Kendor

a. Faktor Manusia

Penyebab dari faktor manusia yaitu konsentrasi kerja operator menurun yang disebabkan operator kelelahan serta kurangnya tingkat kesadaran operator dalam menggunakan fasilitas kerja yang ada dalam SOP. Hal ini dapat menimbulkan banyaknya kesalahan kerja sehingga terjadinya cacat. Selain itu karena penempatan benang yang tidak pas yang disebabkan kurang terampilnya operator sehingga membuat proses anyam kain kurang baik dan menimbulkan kecacatan.

b. Faktor Mesin

Penyebab dari faktor mesin yaitu kinerja mesin yang sudah menurun disebabkan karena kurangnya perawatan mesin. Hal ini membuat mesin tidak berjalan dengan baik sehingga benang tidak teranyam dengan baik dan menimbulkan kecacatan.

c. Faktor Material

Faktor dari material yaitu kualitas kanji kurang baik sehingga kanji tidak merata disebabkan kurangnya pengontrolan bahan baku. Hal ini membuat sebagian benang menjadi kasar sehingga membuat benang tidak teranyam dengan baik dan menimbulkan kecacatan.

d. Faktor Lingkungan

Faktor dari lingkungan yaitu pencahayaan yang terhalang sehingga membuat penglihatan operator kurang baik dan menimbulkan kecacatan. Selain itu karena kebisingan dari suara mesin mengakibatkan operator kehilangan konsentrasi dalam bekerja.. Suhu udara yang kurang mengakibatkan ruangan menjadi lembab sehingga membuat benang menjadi lembab dan menimbulkan kecacatan.

Berdasarkan diagram sebab-akibat maka diperoleh faktor penyebab kecacatan kain untuk jenis cacat baar, cacat pakan kurang satu, dan cacat pakan kendor yang dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Faktor Penyebab Kecacatan Kain Poly Rayon

Jenis Cacat	Faktor Penyebab Kecacatan Kain
Cacat Baar	Konsentrasi kerja menurun
	Tidak mengikuti SOP
	Kinerja mesin menurun
	Kualitas kanji kurang baik
	Pencahayaan Kurang
	Suhu Udara Kurang Baik
Cacat Pakan Kurang Satu	Konsentrasi kerja menurun
	<i>Setting</i> benang tidak pas
	Tidak mengikuti SOP
	Kinerja mesin menurun
	Pencahayaan Terhalang
	Kebisingan

Lanjutan Tabel 4.5 Faktor Penyebab Kecacatan Kain

Jenis Cacat	Faktor Penyebab Kecacatan Kain
Cacat Pakan Kendor	Konsentrasi kerja menurun
	<i>Setting</i> benang tidak pas
	Tidak mengikuti SOP
	Kualitas kanji kurang baik
	Kinerja mesin menurun
	Pencahayaan Terhalang
	Suhu Udara Kurang Baik
	Kebisingan

4.2.4 TRIZ

Teoriya Resheniya Izobreatatelskikh Zadatch (TRIZ) digunakan untuk mencari solusi terbaik dalam memberikan usulan perbaikan. TRIZ terdiri dari beberapa tahap perbaikan yaitu pengklasifikasian masalah kedalam 39 parameter TRIZ, pembuatan matriks kontradiksi dan pemberian usulan perbaikan berdasarkan 40 prinsip kreatif TRIZ.

4.2.4.1 Mengklasifikasikan Masalah dengan 39 Parameter TRIZ

Masalah diklasifikasikan berdasarkan penyebab cacat yang diperoleh dari *fishbone* (diagram sebab akibat). Setiap faktor penyebab kecacatan akan diklasifikasikan kedalam *improved feature* (fitur yang ingin ditingkatkan) dan *worsened feature* (fitur yang menjadi dampak). Pengklasifikasian dilakukan berdasarkan 39 parameter TRIZ. Penjelasan mengenai 39 parameter TRIZ dapat dilihat pada Lampiran 1. Adapun pengklasifikasian permasalahan untuk cacat kain dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Pengklasifikasian Faktor Penyebab Kecacatan Kain Poly Rayon

No	Faktor Penyebab Kecacatan	<i>Improved Parameter</i>	<i>Worsened Parameter</i>
1	Konsentrasi kerja menurun	<i>Strength (14)</i>	<i>Loss of energy (22)</i>
2	Tidak mengikuti SOP	<i>Reliability (27)</i>	<i>Loss of energy (22)</i>
3	<i>Setting</i> benang tidak pas	<i>Reliability (27)</i>	<i>Loss of time (25)</i>
4	Kualitas kanji kurang baik	<i>Accuracy of manufacturing (29)</i>	<i>Difficulty of detecting and measuring (37)</i>
5	Kinerja Mesin Menurun	<i>Reliability (27)</i>	<i>Loss of time (25)</i>
6	Pencahayaannya Terhalang	<i>Illumination intensity (18)</i>	<i>Use of energy by stationary object (20)</i>
7	Suhu Udara Kurang Baik	<i>Temperature (17)</i>	<i>Difficulty of detecting and measuring (37)</i>
8	Kebisingan	<i>Ease of manufacturing (32)</i>	<i>Stability of object composition (13)</i>

Berdasarkan Tabel 4.6 ada 8 faktor penyebab kecacatan kain yang telah diklasifikasikan, terdapat 6 parameter yang menjadi *improved feature* dan 5 parameter yang menjadi *worsened feature*. Berikut ini merupakan uraian dari pengklasifikasian parameter tiap atribut, yaitu:

a. Konsentrasi kerja menurun

Konsentrasi kerja operator menurun yang disebabkan karena kelelahan dapat mempengaruhi terhadap hasil produksi. Maka dari itu, perlu meningkatkan kekuatan operator supaya operator dapat lebih berkonsentrasi saat bekerja sesuai pada (parameter 14: *strength*). Namun supaya operator lebih berkonsentrasi perlu pengawasan yang lebih dari *supervisor* sehingga berpengaruh terhadap tenaga yang dikeluarkan oleh *supervisor* sesuai pada (parameter 22: *loss of energy*).

b. Tidak mengikuti SOP

Banyak operator yang tidak mengikuti SOP seperti tidak menggunakan alat pelindung diri saat bekerja dikarenakan kurangnya tingkat kesadaran dari operator. Maka dari itu, perlu ditingkatkan kesadaran dari operator dengan memberi peringatan mengenai pentingnya bekerja sesuai dengan SOP serta pengawasan oleh *supervisor* sesuai pada (parameter 27: *reliability*). Namun dengan melakukan pengawasan serta memberi peringatan oleh *supervisor* maka berpengaruh terhadap tenaga yang dikeluarkan oleh *supervisor* sesuai pada (parameter 22: *loss of energy*).

c. *Setting* benang tidak pas

Sering terjadinya penyetingan yang tidak pas dikarenakan kurang terampilnya operator dapat mempengaruhi terhadap hasil produksi. Maka dari itu, perlu ditingkatkan keterampilan dari operator untuk menambah kemampuan operator dalam bekerja (parameter 27: *reliability*). Namun dengan meningkatkannya keterampilan operator maka membutuhkan waktu untuk mengadakan pelatihan sesuai pada (parameter 25: *loss of time*).

d. Kualitas kanji kurang baik

Kualitas bahan baku kurang baik karena tidak adanya pengontrolan bahan baku. Kontrol bahan sangat penting untuk dilakukan karena apabila ada kecacatan bahan baku sebelumnya maka dapat dikembalikan ke *supplier*. Oleh karena itu, perlu adanya peningkatan terhadap pengontrolan bahan baku yang sesuai dengan karakteristik dari bahan baku yang digunakan sesuai pada (parameter 29: *accuracy of manufacturing*). Namun adanya peningkatan pengontrolan bahan baku terdapat kesulitan dalam mendeteksi dan mengukur bahan baku yang sesuai pada (parameter 37: *difficulty of detecting and measuring*).

e. Kinerja mesin menurun

Kinerja mesin menurun karena kurangnya perawatan dapat menimbulkan kecacatan, karena mesin sering tidak bekerja dengan baik. Hal yang ingin dicapai yaitu meningkatkan keandalan mesin supaya mesin berjalan fungsinya dengan baik sesuai dengan (parameter 27: *reliability*). Namun dalam meningkatkan keandalan mesin maka perlu dilakukan perawatan dimana akan membutuhkan waktu untuk perawatannya sesuai pada (parameter 25: *loss of time*).

f. Pencahayaan terhalang

Pencahayaan yang terhalang oleh bagian mesin dapat membuat operator kesulitan dalam melihat sehingga terjadinya kesalahan dalam penyetingan benang dan menimbulkan kecacatan pada hasil produksi. Oleh karena itu perlu adanya peningkatan dalam pencahayaan sesuai pada (parameter 18: *illumination intensity*). Namun dalam peningkatan cahaya tersebut akan berdampak pada penggunaan tambahan energi listrik sesuai dengan (parameter 20: *use of energy by stationary object*).

g. Suhu udara kurang baik

Suhu udara yang kurang baik akan membuat kondisi ruangan menjadi lembab dan terasa panas. Hal ini dapat mengganggu kenyamanan operator serta proses produksi karena benang bisa saja menjadi lembab. Oleh karena itu, perlu dilakukan perbaikan terhadap suhu udara sesuai dengan (parameter 17: *temperature*). Namun dalam melakukan perbaikan suhu tersebut memerlukan banyak waktu dan tenaga sesuai dengan (parameter 37: *difficulty of detecting and measuring*).

h. Kebisingan

Kebisingan dapat berpengaruh terhadap kinerja operator karena dapat mengganggu konsentrasi dari operator, sehingga terjadi kesalahan dalam bekerja dan dapat berpengaruh terhadap hasil produksi. Maka dari itu perlu adanya fasilitas yang dapat meminimalisir kebisingan sesuai pada (parameter 32: *ease of manufacture*). Namun dengan menggunakannya alat untuk mengurangi kebisingan tersebut akan mempersulit komunikasi sesuai pada (parameter 13: *stability of object composition*).

4.2.4.2 Menentukan Matriks Kontradiksi Tiap Atribut (Menentukan Solusi)

Hasil dari pengklasifikasian faktor penyebab kecacatan dari tiap atribut tersebut akan dilanjutkan ke tahap selanjutnya yaitu ke tahap matriks kontradiksi. Tahap ini yaitu untuk mengetahui persilangan atau titiktemu antara *improving parameter* dan *worsening parameter*, persilangan atau titiktemu tersebut akan menghasilkan angka-angka *inventive principles* yang disarankan. kolom-kolom yang di beri warna kuning yaitu *inventive principles* yang disarankan untuk memberikan usulan dalam mengatasi permasalahan. Tabel matriks kontradiksi dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Matriks Kontradiksi

	<i>Worsened Feature</i>	13	20	22	25	37
No	<i>Improve Featrure</i>	<i>Stability of object composition</i>	<i>Use of energy by stationary object</i>	<i>Loss of energy</i>	<i>Loss of time</i>	<i>Difficulty of detecting and measuring</i>
14	<i>Strength</i>	13, 17, 35	35	35	3, 10, 28, 29	3, 15, 27, 40
17	<i>Temperature</i>	1, 35, 32	all	17, 21, 35, 38	18, 21, 28, 35	3, 27, 31, 35
18	<i>Illumination intensity</i>	3, 27, 32	1, 15, 32, 35	1, 6, 13, 16	1, 17, 19, 26	15, 32
27	<i>Reliability</i>	all	23, 36	10, 11, 35	4, 10, 30	27, 28, 40
29	<i>Accuracy of manufacturing</i>	18, 30	all	2, 13, 32	18, 26, 28, 32	all
32	<i>Ease of manufacturing</i>	1, 11, 13	1, 4	19, 35	4, 28, 34, 35	1, 6, 11, 28

4.2.4.3 Menentukan Solusi Ideal (40 Prinsip Kreatif TRIZ)

Pada tahap ini akan dilakukan pemilihan solusi yang paling ideal berdasarkan angka-angka yang telah diperoleh pada matriks kontradiksi. Angka-angka yang diperoleh dari matriks kontradiksi ini adalah 40 prinsip kreatif TRIZ. Pemilihan solusi harus mempertimbangkan kondisi yang ada di perusahaan agar dapat diimplemantasikan. Hasil pemilihan solusi ideal akan menjadi ide kreatif untuk melakukan rancangan perbaikan pada tahap analisis. Pemilihan solusi ideal tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Pemilihan Solusi Ideal

No	Parameter Konflik	Hasil Solusi Matriks Kontradiksi	Sub Prinsip Inventive Principle	Solusi Ideal
1	(14) Strength >< (22) Loss of energy	(35) Transformation of properties	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengubah keadaan fisik objek (menjadi gas, cair, atau padat). b. Mengubah konsentrasi atau konsistensi. c. Mengubah tingkat fleksibilitas. d. Mengubah suhu atau temperatur. e. Mengubah karakteristik atau teknik. 	(35) Transformation of properties: sub prinsip b.
2	(27) Reliability >< (25) Loss of time	(10) Prior action (30) Flexible membranes and thin film (4) Asymetry	<ul style="list-style-type: none"> a. Lakukan tindakan sebelum, perubahan diperlukan suatu objek atau sistem (baik sepenuhnya atau sebagian). b. Susun objek sebelum beroperasi sehingga dapat bekerja dengan lingkungan nyaman tanpa kehilangan waktu pengiriman. a. Gunakan kerangka yang fleksibel dan lapisan yang tipis bukan struktur 3 dimensi. b. Mengisolasi objek dari lingkungan eksternal menggunakan kerangka yang fleksibel dan lapisan yang tipis. a. Mengubah bentuk suatu objek atau sistem dari simetris ke asimetris. b. Jika suatu objek asimetris, tingkatkan derajat asimetrinya. 	(10) Prior action: sub prinsip a

Lanjutan Tabel 4.8 Pemilihan Solusi Ideal

No	Parameter Konflik	Hasil Solusi Matriks Kontradiksi	Sub Prinsip Inventive Principle	Solusi Ideal
3	(29) Accuracy of manufacturing >< (37) Difficulty of detecting and measuring	all		(10) Prior action: sub prinsip a.
4	(18) Illumination Intensity >< (20) Use of energy stationary object	(1) Segmentation	a. Membagi sebuah objek atau sistem menjadi bagian-bagian yang independen.	(32) Changing the color: sub prinsip a.
			b. Membuat objek mudah untuk dibongkar atau bersekat.	
			c. Meningkatkan derajat fragmentasi atau segmentasi.	
		(15) Dynamicity	a. Memungkinkan (atau desain) karakteristik objek, lingkungan eksternal, proses atau sistem untuk mengubah menjadi optimal atau menemukan kondisi operasi yang optimal.	
			b. Membagi suatu benda menjadi bagian yang mampu bergerak relatif satu sama lain.	
			c. Jika suatu benda (atau proses) yang kaku atau tidak fleksibel, membuatnya dapat bergerak atau saling menukar	

Lanjutan Tabel 4.8 Pemilihan Solusi Ideal

No	Parameter Konflik	Hasil Solusi Matriks Kontradiksi	Sub Prinsip Inventive Principle	Solusi Ideal
		(32) <i>Changing the color</i>	a. Mengubah warna objek atau lingkungan luar. b. Mengubah transparansi objek atau lingkungan luar. c. Untuk mengamati objek atau proses yang susah dilihat gunakan zat aditif.	
		(35) <i>Transformation of properties</i>	a. Mengubah keadaan fisik objek (menjadi gas, cair, atau padat). b. Mengubah konsentrasi atau konsistensi. c. Mengubah tingkat fleksibilitas. d. Mengubah suhu atau temperatur. e. Mengubah karakteristik atau teknik.	
5	(17) <i>Temperature</i> >< (37) <i>Difficulty of detecting and measuring</i>	(3) <i>Local Quality</i>	a. Mengubah struktur objek yang sejenis atau lingkungan eksternal sehingga objek akan memiliki fitur yang berbeda atau pengaruh ditempat/situasi yang berbeda. b. Membuat setiap bagian dari fungsi objek dalam kondisi siap untuk operasi. c. Membuat setiap bagian dari sebuah objek berguna memenuhi fungsinya.	(35) <i>Transformation of properties: sub prinsip d.</i>

Lanjutan Tabel 4.8 Pemilihan Solusi Ideal

No	Parameter Konflik	Hasil Solusi Matriks Kontradiksi	Sub Prinsip Inventive Principle	Solusi Ideal			
		(27) <i>Dispose</i>	a. Ganti objek yang mahal dengan beberapa objek murah, mengorbankan kualitas tertentu (misalnya, umur).				
		(31) <i>Porous materials</i>	a. Membuat objek berpori atau menambahkan elemen berpori (sisipan, pelapis, dll).				
			b. Jika objek sudah berpori, gunakan pori-pori untuk memperkenalkan bahan atau fungsi yang bermanfaat.				
		(35) <i>Transformation of properties</i>	a. Mengubah keadaan fisik objek (menjadi gas, cair, atau padat).				
			b. Mengubah konsentrasi atau konsistensi.				
			c. Mengubah tingkat fleksibilitas.				
			d. Mengubah suhu atau temperatur.				
			e. Mengubah karakteristik atau teknik.				
		6	(32) <i>Ease of manufacturing</i> >< (13) <i>Stability of object composition</i>		(1) <i>Segmentation</i>	a. Membagi sebuah objek atau sistem menjadi bagian-bagian yang independen.	(11) <i>Beforehand compensation</i>
						b. Membuat objek mudah untuk dibongkar atau bersekat.	
c. Meningkatkan derajat fragmentasi atau segmentasi.							

Lanjutan Tabel 4.8 Pemilihan Solusi Ideal

No	Parameter Konflik	Hasil Solusi Matriks Kontradiksi	Sub Prinsip Inventive Principle	Solusi Ideal
		(11) <i>Beforehand compensation</i>	a. Mempersiapkan sarana darurat sebelum mengenai manusia untuk mengimbangi keandalan yang relatif rendah dari suatu objek atau sistem dari waktu ke waktu.	
		(13) <i>Do it in Reverse</i>	a. Membalikkan tindakan yang digunakan untuk memecahkan masalah (misalnya, dari pada mendinginkan sebuah objek, lebih baik panaskan itu).	
			b. Membuat bagian yang tetap dapat bergerak (atau lingkungan eksternal) dan bagian yang tetap bergerak. c. Putar objek (atau proses) kebalikannya.	
7	(27) Reliability >< (22) Loss of energy	(10) <i>Prior action</i>	a. Lakukan tindakan sebelum, perubahan diperlukan suatu objek atau sistem (baik sepenuhnya atau sebagian).	(10) Prior action: sub prinsip a
			b. Susun objek sebelum beroperasi sehingga dapat bekerja dengan lingkungan nyaman tanpa kehilangan waktu pengiriman.	
		(11) <i>Beforehand compensation</i>	a. Mempersiapkan sarana darurat sebelum mengenai manusia untuk mengimbangi keandalan yang relatif rendah dari suatu objek atau sistem dari waktu ke waktu.	

Lanjutan Tabel 4.8 Pemilihan Solusi Ideal

No	Parameter Konflik	Hasil Solusi Matriks Kontradiksi	Sub Prinsip Inventive Principle	Solusi Ideal
		(35) <i>Transformation of properties</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengubah keadaan fisik objek (menjadi gas, cair, atau padat). b. Mengubah konsentrasi atau konsistensi. c. Mengubah tingkat fleksibilitas. d. Mengubah suhu atau temperatur. e. Mengubah karakteristik atau teknik. 	