

## **BAB IV**

### **PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

#### **4.1 Profil Perusahaan**

##### **4.1.1 Sejarah Perusahaan**

PT *Riau Crumb Rubber Factory* adalah perusahaan yang bergerak dalam pengolahan awal karet mentah menjadi barang setengah jadi (*work in process*) yang kemudian di ekspor ke luar negeri. Perusahaan ini didirikan pada tahun 1969 dan merupakan perusahaan PMND (Penanaman Modal Dalam Negeri). PT. RICRY beralamat di Jl. Yos Sudarso No:63 Rumbai, Pekanbaru. Proses produksi berjalan secara berkala atau terus menerus, yang mana terdiri dari 3 *shift* yaitu *Shift* 1 mulai dari pukul 07:00-15:00 wib dan *shift* II pukul 15:00-23:00 wib, dan *Shift* III mulai dari pukul 23:00-07:00 wib. Jenis produk yang dihasilkan yaitu *crumb rubber* SIR-10 dan SIR-20 (*Standart Indonesia Rubber*) yang membedakan kedua SIR ini adalah kadar air yang berbeda. Seluruh bahan setengah jadi karet ini akan di *ekspor* keluar negeri melalui Medan, Sumatera Utara. PT. RICRY memiliki luas lahan 4 hektar.

##### **4.1.2 Struktur Organisasi**

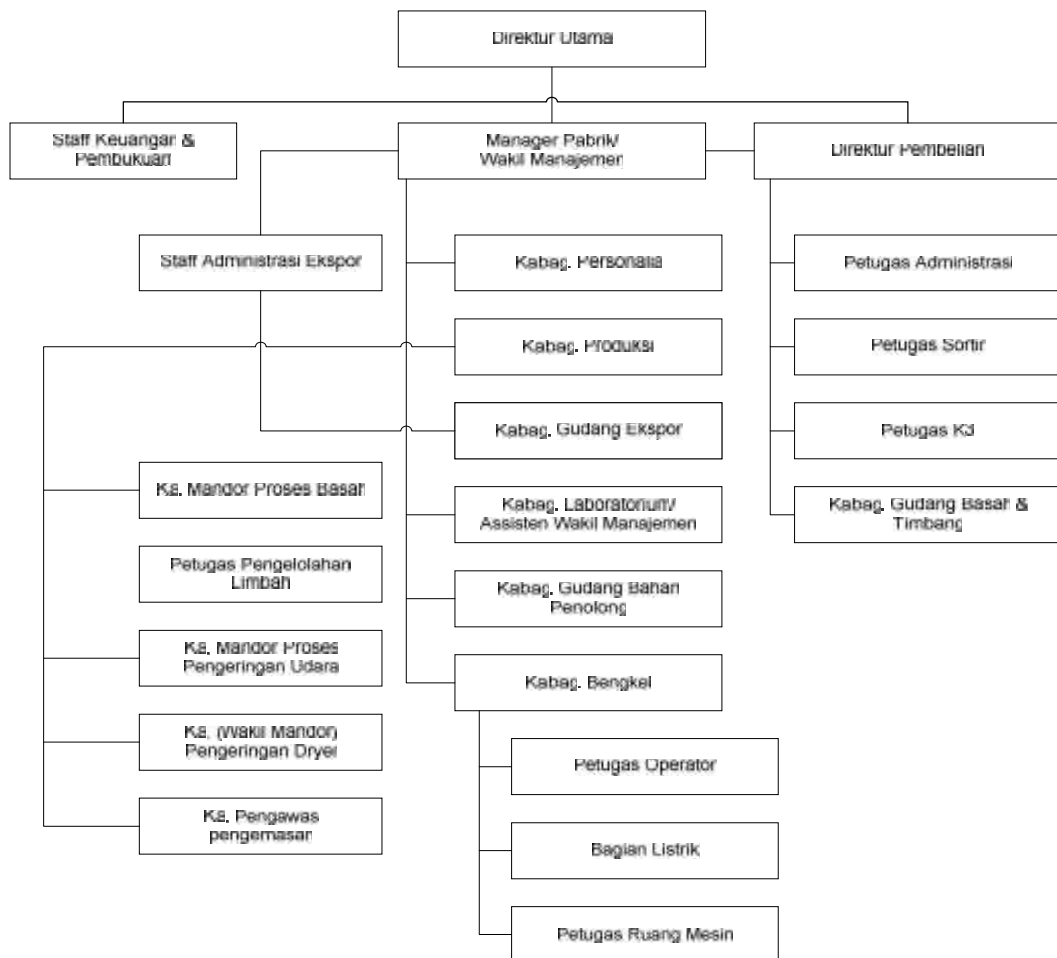
Struktur organisasi perusahaan merupakan salah satu bagian organisasi internal yang penting dan merupakan salah satu fungsi dari manajemen perusahaan itu sendiri. Struktur organisasi adalah wadah untuk menghubungkan komunikasi antara bagian satu dengan bagian lainnya baik secara vertikal maupun secara horizontal mengenai pekerjaan masing-masing bagian demi tercapainya tujuan organisasi ataupun perusahaan.

Dengan melakukan pemilihan serta penentuan struktur organisasi yang tepat dan sesuai dengan situasi dan kondisi dalam perusahaan maka pencapaian tujuan perusahaan akan lebih terarah. Fungsi struktur dalam sebuah organisasi adalah memberikan informasi kepada seluruh manusia yang menjadi anggotanya untuk mengetahui kegiatan atau pekerjaan yang harus dikerjakan, berkonsultasi atau tanggung jawab terhadap kegiatan produksi, sehingga proses kerjasama

menuju pencapaian tujuan organisasi dapat terwujud sesuai dengan perencanaan yang telah ditetapkan sebelumnya.

Struktur organisasi setiap perusahaan berbeda-beda, karena struktur organisasi perusahaan tersebut dibuat berdasarkan kebutuhan perusahaan itu sendiri, kemampuan dari setiap karyawan dalam perusahaan, dan kebijaksanaan dari sudut manajemen perusahaan. Selain itu, dengan struktur organisasi yang jelas dan baik maka akan dapat diketahui sampai dimana wewenang dan tanggung jawab yang dimiliki oleh seseorang dalam menjalankan tugasnya. Dengan adanya struktur organisasi dapat diperoleh gambaran mengenai susunan organisasi, uraian pekerjaan dari setiap bagian-bagian yang ada dalam perusahaan serta sistemkoordinasi antar bagian sehingga aktivitasnya dapat dilakukan dengan baik dan benar.

Adapun struktur organisasi pada PT. RICRY adalah sebagai berikut:



Gambar 4.1 Struktur Organisasi PT. RICRY

## 4.2 Tahapan Pengendalian Mutu Six Sigma

### 4.2.1 Define

Tahapan ini merupakan langkah awal yang bertujuan utamanya adalah untuk mengidentifikasi permasalahan utama yang menjadi prioritas di dalam perbaikan mutu produk dan proses di perusahaan. Beberapa aktivitas penting dalam tahapan ini antara lain :

#### 4.2.1.1 Tim Six Sigma

Didalam program Six Sigma, para pelaksana dan penanggungjawab dalam pengendalian mutu, memiliki istilah tersendiri di dalam pembagian tugas dan tanggung jawabnya. Adapun jumlah karyawan PT. Riau Crumb Rubber Factory adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1 Daftar Jumlah Karyawan PT. Riau Crumb Rubber Factory

No	Departemen	Jumlah	Status
1	Bagian penerimaan bahan baku karet	25	Karyawan Tetap
2	Bagian produksi proses basah	72	Karyawan Tetap
3	Bagian produksi proses kering	80	Karyawan Tetap
4	Gudang barang jadi / ekspor	8	Karyawan Tetap
5	Tenaga harian	80	Harian
6	Gudang bahan penolong	6	Karyawan Tetap
7	Laboratorium	8	Karyawan Tetap
8	Satpam	9	Karyawan Tetap
		288	

Adapun peran dan tanggung jawab pada program pengendalian mutu dengan Metode Six Sigma dapat diuraikan sebagai berikut :

Tabel 4.2 Peran dan Tanggung Jawab Tim Program Pengendalian Mutu Six Sigma

No	Level	Jabatan	Tugas dan Tanggung Jawab
1	<b>Champion</b>	Direktur	<ul style="list-style-type: none"><li>Mengarahkan pelaksanaan manajemen mutu</li></ul>
2	<b>Master Blaks Belts</b>	(Staff ahli pada berbagai bidang terkait dengan proyek six sigma)	<ul style="list-style-type: none"><li>Mengembangkan dan melaksanakan pelatihan</li><li>Merencanakan dan mengawasi pelaksanaan proyek secara teknis</li><li>Membentuk dalam monitoring dan evaluasi proyek six sigma</li></ul>
3	<b>Black Belts</b>	Yogi Arif Ahmad ( <i>Project Manager</i> )	<ul style="list-style-type: none"><li>Membantu dalam mengidentifikasi proyek six sigma</li><li>Secara aktif menggunakan alat-alat pengendalian kualitas dalam upaya pencapaian target proyek six sigma</li></ul>
4	<b>Green Belts</b>	( <i>Partisipan</i> )	<ul style="list-style-type: none"><li>Berpartisipasi dalam proyek six sigma</li><li>Mempelajari metodologi penerapan six sigma untuk proyek selanjutnya</li></ul>

#### 4.2.1.2 Pelatihan Pengendalian Mutu

Pada dasarnya perusahaan selalu berupaya meningkatkan kualitas kerja para karyawannya, melalui pembinaan dan pelatihan-pelatihan baik yang berkaitan dengan proses produksi maupun yang berkaitan dengan manajemen mutu produksi. Adapun pelatihan-pelatihan yang berkaitan dengan proses produksi yang telah diikuti para karyawan yang ada di PT. Riau Crumb Rubber Factory antara lain adalah :

Tabel 4.3 Pelatihan Pengendalian Mutu

No	Nama Kegiatan	Penyelenggara	Jumlah Utusan Peserta	Keterangan
1	Cara Pengolahan & Pemakaian “Control Chart” untuk Pengawasan Mutu SIR	Pengawas Penyuluhan Standard Indonesian Rubber (SIR)	1	Wil. Labor Kontrol Medan
2	Pengawasan Mutu Standard Indonesian Rubber (Direktorat Standarisasi, Normalisasi dan Pengendalian Mutu)	Departemen Perdagangan dan Koperasi	1	Eksternal
3	Pelatihan Sistem Mutu Modul I	GAPKINDO	1	Eksternal
4	Pelatihan ISO 9001-2008		2	Eksternal
5	Pelatihan Pemahaman Sistem Manajemen Mutu ISO 9001-2008	Balai Besar Kulit, Karet dan Plastik GAPKINDO Cabang Riau	2	Eksternal



#### 4.2.1.3 CTQ (*critical to quality*)

CTQ (*critical to quality*) merupakan atribut-atribut yang sangat penting untuk diperhatikan karena berkaitan dengan produk yang dihasilkan. Hasil pengidentifikasian menunjukkan bahwa CTQ (*critical to quality*) pada proses produksi karet dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut ini :

Tabel 4.4 CTQ (*critical to quality*) pada Produksi Karet

No	Proses	Jenis Kerusakan	Gambar CTQ	Gambar Standar Perusahaan
1	<i>Dryer</i>	Mentah		

Tabel 4.4 CTQ (*critical to quality*) pada Produksi Karet (lanjutan)

No	Proses	Jenis Kerusakan	Gambar CTQ	Gambar Standar Perusahaan
2	<i>Dryer</i>	Lengket		

(Sumber : PT. RICRY 2013)

Terdapat dua jenis kerusakan yaitu :

a. Mentah

Mentah ditandai dengan adanya bintik putih pada karet, dimana saat proses pemasakan yang kurang sempurna (seperti pengisian *trolley* terlalu tebal dan tidak rata, waktu pemasakan tidak cukup) sehingga terdapat bintik putih pada karet.

b. Lengket

Karet terlalu masak sehingga karet tersebut menempel ke plat *trolley*, plat yang tidak bersih akan menyebabkan karet menempel.

Data *reject* yang diperoleh merupakan data produksi dan jumlah cacat produk SIR 20 pada tahun 2013 dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.5 Data Produksi SIR 20

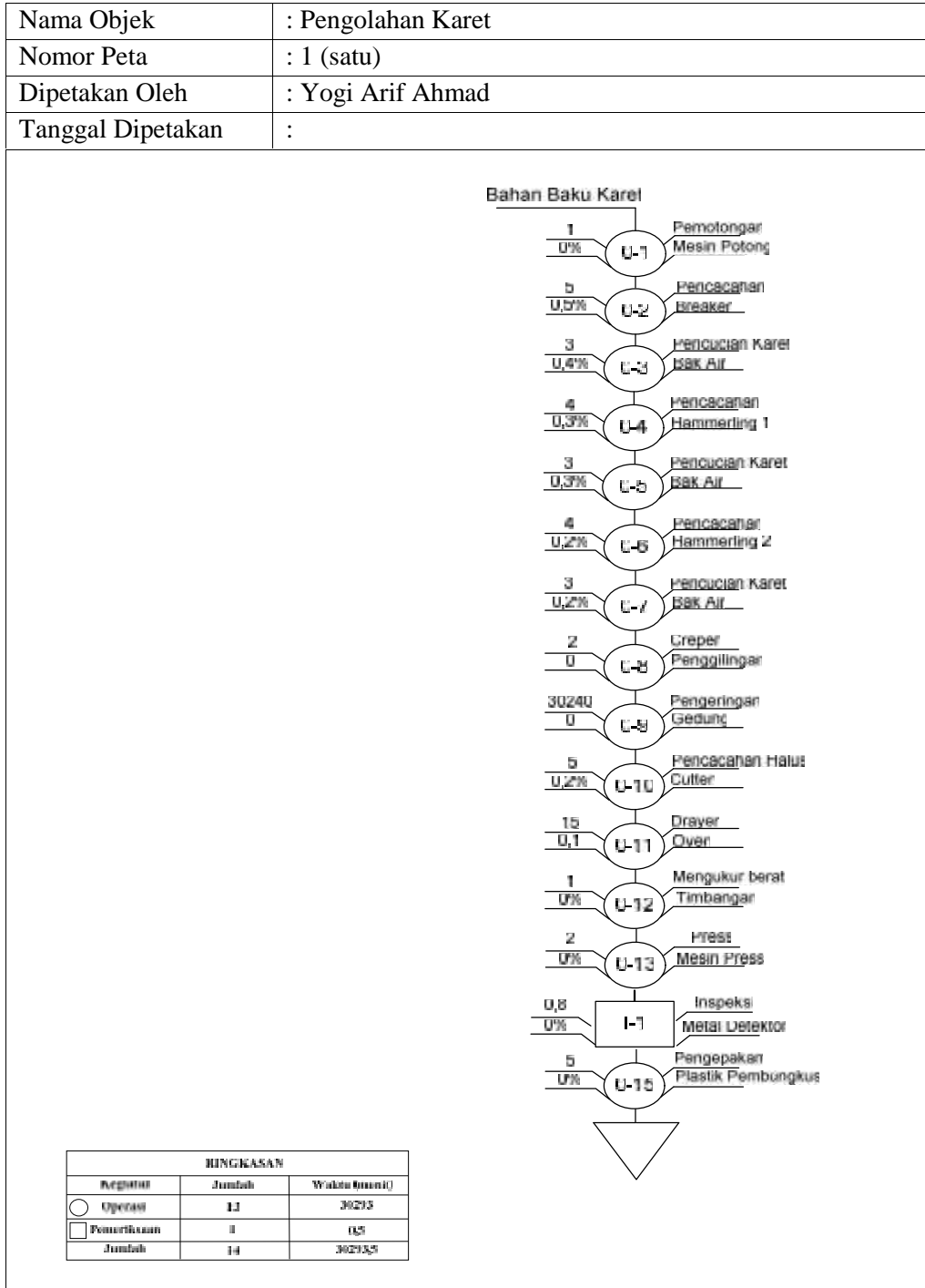
Bulan	Target Produksi	Jumlah Produksi	Data <i>Reject Dryer</i>	
			Mentah	Lengket
Januari	1000000	980400	8890	560
Februari	900000	868880	7350	910
Maret	1000000	980560	7000	315
April	1000000	989930	7035	315
Mei	1000000	980135	5635	525
Juni	900000	896840	5005	490
Juli	1000000	998945	7000	455
Agustus	1000000	989310	7070	315
September	1000000	998930	7175	280
Oktober	1000000	998845	7000	420
November	1000000	988600	6965	385
Desember	1000000	999950	7035	420
Total	11800000	11671325	83160	5390

(Sumber : PT. RICRY 2013)

#### 4.2.1.4 Proses-proses Kunci

##### 1. Operation Process Chart (OPC)

Peta Proses Operasi (OPC) merupakan seluruh rangkaian proses pembuatan produk karet. Yang didalam terdapat mesin yang digunakan, waktu proses, dan *scrap*.



Gambar 4.2 Peta Proses Operasi Pengolahan Karet

Berikut urutan proses produksi SIR 20 :

1. Pencacahan *prebreaker*

Dimana karet yang sudah dikelompokkan akan dipotong-potong oleh mesin *prebreaker* setelah itu masuk ke bak air agar kotoran terbang seperti pasir, lumpur dan kulit kayu (tatal).



Gambar 4.3 Mesin *Breaker*

2. *Hammer mill I*

Bahan baku akan ditransfer ke mesin *hammer mill* dengan menggunakan *conveyor*. *Hammer mill I* akan mengurangi ukuran partikel dan menghilangkan kotoran dengan menggunakan pisau yang berputar dengan kecepatan tinggi. Dengan bantuan arus air, bahan baku keluar dari *hammer mill I* dan akan ditampung di bak air, disini bahan baku akan diaduk sehingga kotoran mengendap. Selanjutnya bahan baku kembali masuk ke mesin *hammer mill I* untuk mengurangi ukuran partikel dan menghilangkan kotoran.



Gambar 4.4 Mesin *Hammermill*

3. Penggilingan / *Creper*

Pada tahap ini butiran-butiran karet dari proses sebelumnya akan dibawa ke penggilingan dan akan membentuk lembaran *creper*, selama proses penggilingan rol gilingan harus selalu disiram agar kotoran yang masih melekat pada karet dapat terbang.



Gambar 4.5 Mesin Penggilingan / *Creper*

4. Pengeringan udara

Setelah keluar dari gilingan akhir, lembaran yang panjang akan digulung atau dilipat-lipat dan ditimbang selanjutnya dibawa ke rumah pengeringan (Ampaian). Pada pengeringan udara alami ini bahan olah digantung antara 2 hingga 3 minggu, tergantung pada keadaan cuaca.



Gambar 4.6 Pengeringan Udara

5. Peremahan *Cutter*

Setelah pengeringan alami, lembaran karet diturunkan dan dibawa ke bagian peremahan. Karet yang diturunkan dari rumah ampaian akan masuk ke mesin pencacah (*Cutter mill / Granulator*). Lembaran *creper* akan hancur menjadi serpihan-serpihan kecil (remah-remah), remah ini akan dialirkan melalui aliran air dan kemudian dibawa ke kotak-kotak pengering dengan *Trolley*.



Gambar 4.7 Mesin *Cutter*



#### 6. *Trolley-Dryer*

Kemudian kotak-kotak pengering secara mekanis akan bergerak perlahan melalui lorong *Dryer*. Suhu dalam lorong dryer berkisar antara 70 - 135<sup>0</sup> C dengan lama pengeringan antara 2 - 3 jam. Kemudian didinginkan dengan *fan blower* hingga mencapai suhu 40<sup>0</sup> C.



(a) Trolley, (b) Mesin *Dryer*

Gambar 4.8 Proses Pengeringan Karet Remah

#### 7. *Penimbangan-Press*

Remah-remah yang sudah dingin, dikeluarkan dari kotak pengering dan diletakkan diatas meja yang telah disediakan. Sejumlah remah ditimbang untuk memperoleh berat 35 kg. Kemudian dimasukkan kedalam mesin pengempa untuk membentuk bandela yang berukuran panjang 70 cm, lebar 35 cm, dan tebal 22 cm.



(a) Timbangan, (b) Mesin *Press*

Gambar 4.9 Proses Penimbangan-*Press*

#### 8. *Bandela SIR-Packing*

Setelah bongkahan keluar dari mesin pengempa, bandela dilewatkan melalui alat *metal detector* dan kemudian dibungkus dengan *plastic*

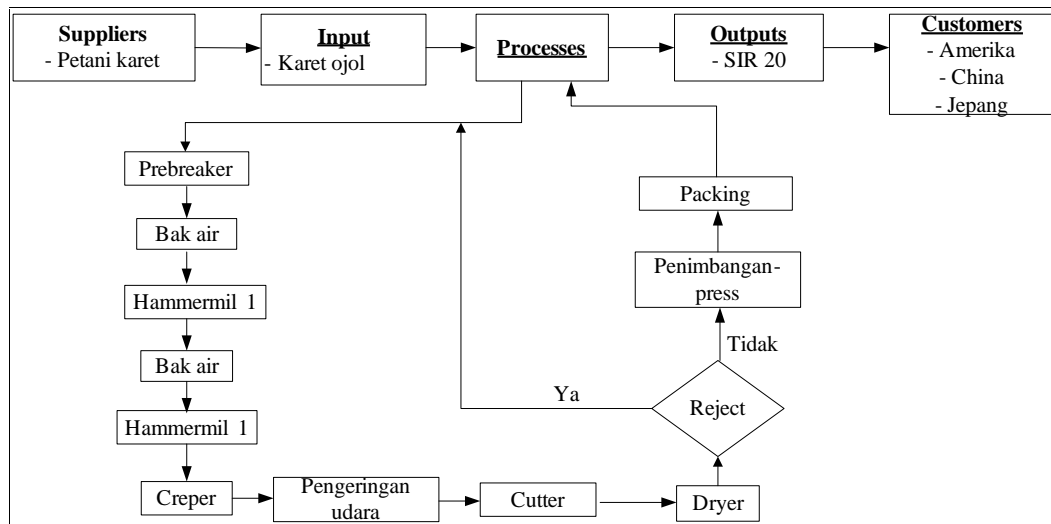
*polyethylene*. Bandela-bandela SIR selanjutnya dimasukkan ke dalam *pallet* kayu atau kotak besi untuk kemasan berisi *shrink wrapped* yang berisi 36 bandela. Dan produk SIR siap untuk dikirim / masuk ke gudang penyimpanan.



(a) *Metal Detector*, (b) Pengemasan  
 Gambar 4.10 Proses Pengemasan Bandela SIR 20

## 2. Diagram SIPOC

Diagram SIPOC menggambarkan mengenai aliran proses produksi karet SIR 20, dari pihak pengadaan sampai kepada pihak konsumen.



Gambar 4.11 Diagram SIPOC PT. RICRY

Proses-proses kunci pada pengolahan karet ialah :

### a. Pengeringan Udara

Sebelum masuk ke proses *dryer* lembaran karet harus sesuai jadwal turun ke proses selanjutnya (2-3 minggu) karena ini berdampak menyebabkan terjadinya *reject* karena membutuhkan

waktu pemasakan yang lebih dari waktu yang telah ditetapkan SOP (Standar Operasional Prosedur).

b. Proses *Dryer*

Operator lebih rutin membersihkan kotak-kotak *trolley* sebelum *trolley* tersebut digunakan, dan saat pengisian blanket (karet) tidak melebihi batas dari kotak-kotak *trolley* tersebut yang akan menyebabkan terjadinya *reject*.

#### 4.2.1.5 Pelanggan

Pelanggan utama produk SIR 20 adalah pabrik ban terkemuka dunia, seperti Goodyear dari USA, Bridgestone dari Jepang, dan KUMHO dari China. Berikut daftar pelanggan produk SIR 20 :

Tabel 4.6 Daftar Pelanggan PT. RICRY

No	Nama Perusahaan
1	Bridgestone
2	Goodyear
3	Kumho
4	Firestone
5	Cargil

(Sumber : PT. RICRY 2014)

Goodyear dan Bridgestone merupakan pelanggan yang paling memperhatikan produk sesuai dengan permintaan, dimana pelanggan memiliki kriteria yang sama pada produk yang diinginkan yaitu kemasan produk, mutu, dan Po (Plastisitas Nol) sebesar 32-36 (tabel 4.7). Sehingga PT.RICRY harus memenuhi permintaan dari pelanggan tersebut. Sedangkan pelanggan dari China tidak ada keluhan atas permintaan produk SIR yang diinginkan.

Tabel 4.7 Keluhan Pelanggan

Jenis keluhan	Spesifikasi Pelanggan
Kemasan produk	<i>Shrink Wrapped</i>
Mutu	SNI 06-1903-2000
Po	32-36

(Sumber : PT. RICRY 2014)

#### 4.2.1.6 Pernyataan Program Six Sigma

*Define* merupakan langkah operasional pertama dalam program peningkatan kualitas Six Sigma. Pada tahapan ini kita perlu mengidentifikasi beberapa hal yang terkait dengan kriteria pemilihan proyek Six Sigma, peran dan tanggung jawab dari orang-orang yang akan terlibat dalam proyek Six Sigma.

Tabel 4.8 Proyek Six Sigma

Contoh Instrumen : Pernyataan Proyek Six Sigma			
<b>Produk</b>	SIR 20	<b>Target Proyek</b>	Meminimalisasi kualitas produk yang tidak sesuai persyaratan SIR hingga 0%
<b>Black Belts</b>	Yogi Arif Ahmad	<b>No. Telp</b>	
<b>Champion</b>	Direktur	<b>Unit Bisnis</b>	Divisi <i>Dryer</i>
<b>Tanggal Mulai</b>	07 November 2013	<b>Tanggal Target Selesai</b>	16 Juni 2014
Elemen	Deskripsi	Sasaran Proyek Six Sigma	
1. <b>Proses</b>	Proses pengeringan <i>Dryer</i>	Penurunan tingkat kesalahan prosedur selama proses produksi dalam upaya menekan jumlah cacat produksi.	
2. <b>Tujuan</b>	Menurunkan tingkat <i>reject</i> yang terjadi pada proses <i>Dryer</i> dan Memberikan usulan perbaikan kualitas proses produksi	Baseline (kinerja awal) <u>CTQ DPMO Sigma Cpm Cpmk</u> 1. 2. 3.	
3. <b>Hasil-hasil efisiensi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penurunan tingkat kecacatan produk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penurunan biaya penanganan kualitas COPQ (<i>Cost of Poor Quality</i>)</li> </ul>	
4. <b>Anggota Tim Proyek Six Sigma</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Divisi pengeringan <i>Dryer</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penurunan tingkat kecacatan produk dengan memeriksa kesempurnaan masaknya karet (tidak mentah dan tidak lengket)</li> </ul>	
5. <b>Ruang Lingkup Proyek</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proses pengeringan <i>Dryer</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diperolehnya data-data tingkat cacat dan jenis cacat</li> </ul>	
6. <b>Manfaat bagi pelanggan eksternal</b>	Pelanggan Potensial : Brigidstone	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penurunan tingkat pengembalian produk dari Brigidstone kepada perusahaan.</li> <li>Peningkatan kepuasan Brigidstone terhadap produk yang dihasilkan</li> <li>Loyalitas Brigidstone terhadap perusahaan</li> </ul>	
7. <b>Jadwal</b>	Jadwal untuk setiap tahapan :  Define : Februari 2014 Measure : Maret 2014 Analyze : April 2014 Improve : April 2014 Control : Mei 2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>Terdefinisisikannya permasalahan secara jelas dan terperinci</li> <li>Proses kunci dalam pengendalian mutu produk</li> <li>Prioritas produk yang perlu dilakukan perbaikan</li> <li>Tingkat keabilitas sigma berdasarkan DPMO</li> <li>Teridentifikasinya faktor utama penyebab kecacatan produk</li> <li>Mekanisme pengendalian produk di masa yang akan datang</li> </ul>	
9. <b>Data Pendukung</b>	Profil Perusahaan, Sistem Manajemen Mutu, Prosedur Sistem Mutu, Pedoman Mutu	Tergambarkannya perhatian perusahaan terhadap pengendalian produk serta upaya-upaya yang telah dilaksanakan dalam peningkatan mutu produk dan proses	
10. <b>Hambatan</b>	Uraikan semua kemungkinan hambatan yang akan muncul dalam proyek six sigma	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tingkat pengetahuan individu dalam pengendalian mutu six sigma yang masih rendah.</li> <li>Keterbatasan data dan akses data</li> </ul>	

## 4.2.2 Measure

### 4.2.2.1 Penentuan Prioritas Permasalahan dengan Diagram Pareto

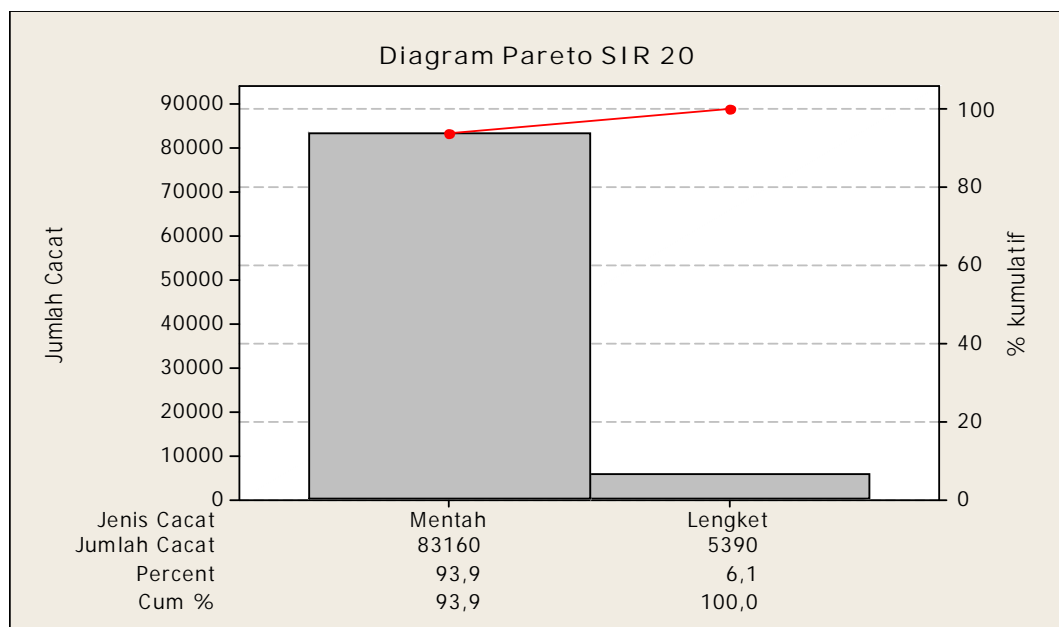
Merupakan langkah operasional kedua dalam program Six Sigma. Dalam tahapan ini dilakukan pengukuran Baseline kinerja proses berdasarkan tingkat kecacatan produk yang dihasilkan yang nantinya di konversi kedalam bentuk standar kualitas Six Sigma. Pengukuran ini dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana output akhir dari proses dapat memenuhi kebutuhan pelanggan ataupun standar-standar mutu yang ada.

Dalam penentuan fokus perbaikan dan pengendalian mutu, telah dilakukan pengamatan terhadap tingkat kecacatan produk SIR 20 berdasarkan kecacatan (CTQ) seperti terlihat dalam tabel 4.9 berikut :

Tabel 4.9 Perhitungan Nilai Diagram Pareto

No	Proses	Jenis cacat	Jumlah	Persen	Persen Kumulatif
1	Dryer	Mentah	83160	93,9	93,9
		Lengket	5390	6,1	100
Total			88550		

Secara grafik, penentuan produk prioritas yang akan menjadi fokus pengendalian mutu, dapat dilihat melalui diagram Pareto berikut ini :



Gambar 4.12 Diagram Pareto Kecacatan Produk SIR 20

Jenis *reject* potensial yang menyebabkan tingginya kecacatan pada produksi karet SIR 20 ialah mentah, pada gambar 4.12 dapat dilihat bahwa

persentase *reject* (CTQ) mentah sangat tinggi dari lengket, namun pengukuran ini akan tetap mengacu kepada ke-dua jenis CTQ tersebut.

#### 4.2.2.2 Pengukuran Baseline Kinerja

Pengukuran tingkat pencapaian kualitas dalam program Six Sigma ini, ditentukan berdasarkan tingkat kecacatan produk yang dihasilkan yang dikonversikan kedalam nilai perbandingan per satu juta (*million*) produk yang dihasilkan, yang biasa disebut sebagai *defect per million opportunities* (DPMO). Nilai DPMO merupakan dasar dalam menentukan level kapabilitas sigma dari proses yang telah dilaksanakan. Pada dasarnya, untuk mengukur nilai DPMO tersebut, dapat dilakukan melalui tiga level, antara lain (1) di tingkat proses, (2) ditingkat produk, maupun (3) ditingkat *outcome*.

Dalam penelitian ini, pengukuran kapabilitas sigma, dilakukan melalui pengukuran pada tingkat output, data yang akan dianalisis merupakan jenis data atribut dimana dalam hal ini, data yang akan dianalisis berupa data tentang jumlah produk cacat yang diambil selama satu tahun.

Adapun data jumlah produk cacat beserta nilai DPMO dan kapabilitas Sigma, dapat dilihat dalam tabel – tabel 4.10 dan 4.11 :

Tabel 4.10 Perhitungan DPMO dan Level Sigma Produk SIR 20

Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil Perhitungan
1	Proses apa yang anda ingin mengetahui ?	-	<i>Dryer</i>
2	Berapa banyak unit produksi yang diproduksi ?	-	11671325
3	Berapa banyak unit produk yang gagal ?	-	88550
4	Hitung tingkat cacat (kesalahan) berdasarkan pada langkah 3	(langkah 3)/ (langkah 2)	0.007586
5	Tentukan banyaknya CTQ potensial yang dapat mengakibatkan cacat (kesalahan)	Jumlah CTQ	2
6	Hitung peluang tingkat cacat (kesalahan) per karakteristik CTQ	(langkah 3)/ (langkah 5 x langkah 2)	0.003793
7	Konversi kemungkinan cacat persejuta kesempatan (DPMO)	Langkah 6 x 1.000.000	3793
8	Konversi DPMO (langkah 7) kedalam nilai sigma		2,90
9	Buat kesimpulan	-	Kapabilitas sigma adalah 2,90 Sangat tidak kompetitif

Dengan cara yang sama, dapat pula dilakukan untuk menghitung nilai DPMO dan Level Sigma pada produk SIR 20, seperti terlihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.11 Kapabilitas Sigma dan DPMO produk SIR 20

Pengamatan	Jumlah Produk Yang Diperiksa	Jumlah Produk Cacat	Jumlah CTQ	DPO	DPMO	Sigma Level
1	5696745	44030	2	0,003865	3865	2,89
2	5974580	44520	2	0,003725	3725	2,90
Total	11671325	88550		0,003793	3793	2,90

Berdasarkan perhitungan diatas, dari 11671325 unit produk yang diperiksa selama dua periode pengamatan, ditemukan sebanyak 88550 unit produk mengalami kecacatan. Sehingga dengan tingkat kecacatan yang ada berdasarkan dua jenis kecacatan (CTQ), maka diperoleh nilai DPMO sebesar 0,003793. Artinya dari 1.000.000 produk yang dihasilkan selama proses, dapat terjadi kecacatan sebanyak 3793 unit produk. Dengan menggunakan tabel konversi sigma diperoleh level sigma sebesar 2,90. Jika merujuk kepada standar sigma yang terdapat pada tabel menunjukkan bahwa level pencapaian kualitas sigma pada proses pembuatan SIR 20 sangat tidak kompetitif atau berada dibawah rata-rata standar pencapaian kualitas industri di Amerika.

### 4.2.3 Analyze

Beberapa aktivitas utama dalam tahapan analisis (*analys*) ini antara lain adalah sebagai berikut :

#### 4.2.3.1 Analisis Tingkat Kestabilan Proses

Analisis tingkat kestabilan proses ini ditujukan untuk mengetahui apakah kecacatan produk selama proses berada dalam keadaan dapat dikendalikan atau tidak. Untuk mengetahui tingkat kestabilan proses, dapat dilakukan dengan menggunakan peta kendali (*control chart*). Pada dasarnya pada jenis peta kendali yang dapat digunakan untuk mengetahui tingkat kestabilan proses tersebut. Penentuan jenis peta kendali sangat bergantung kepada jenis data yang digunakan.

Dalam penelitian ini, data yang diolah berupa data atribut dimana pengukuran kecacatan dilakukan dengan mengukur jumlah produk cacat berdasarkan jenis kecacatan yang ada. Untuk mengukur tingkat kestabilan proses

pada jenis data atribut ini, dapat dilakukan dengan merancang peta kendali - p (*proportion*). Proses perhitungan batas-batas kendali (*control limit*) dapat dilihat pada tahapan sebagai berikut :

$$\text{Garis Tengah (CL)} = \bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^k x_i}{\sum_{i=1}^k n}, \text{ maka } \bar{p} = \frac{88550}{11671325} = 0,007587$$

$$UCL_p = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n_i}} \quad , \text{ dan } \quad LCL_p = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n_i}}$$

pada k=1

$$UCL_p = 0,007587 + 3\sqrt{\frac{0,007587(1-0,007587)}{980400}} = 0,007847$$

$$LCL_p = 0,007587 - 3\sqrt{\frac{0,007587(1-0,007587)}{980400}} = 0,007327$$

Dengan perhitungan yang sama, dapat diperoleh batas-batas kendali untuk setiap pengamatan seperti terlihat pada tabel berikut ini :

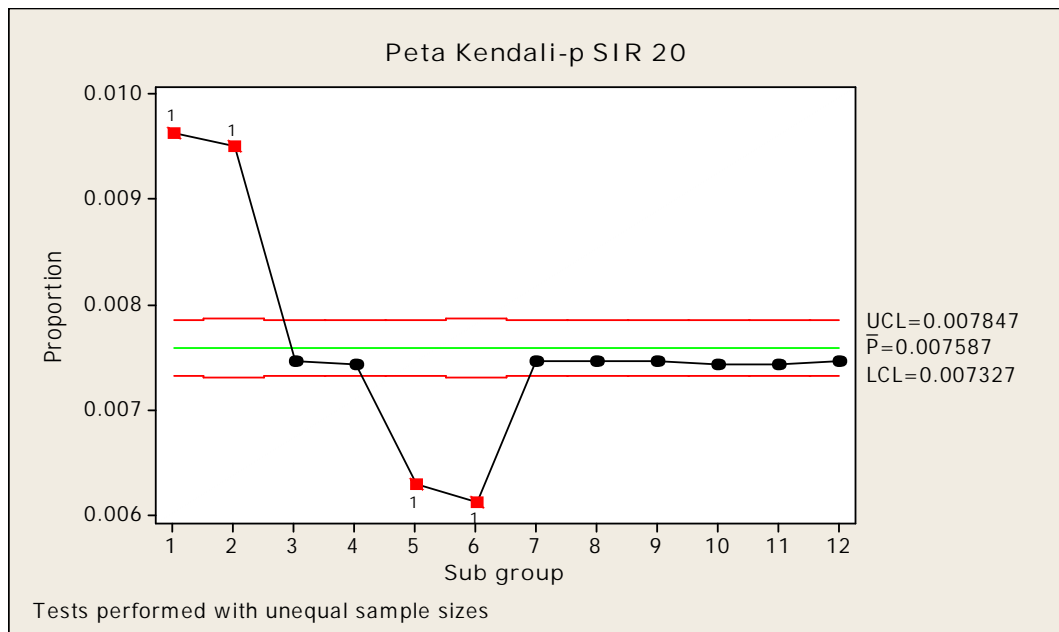
Tabel 4.12 Data Kecacatan pada Produk SIR 20

No	Sub Group	Jumlah Produksi	Jumlah produk cacat	Proporsi cacat	UCL	LCL
1	1	980400	9450	0,009639	0,007847	0,007327
2	2	868880	8260	0,009506	0,007847	0,007327
3	3	980560	7315	0,007460	0,007847	0,007327
4	4	989930	7350	0,007425	0,007847	0,007327
5	5	980135	6160	0,006285	0,007847	0,007327
6	6	896840	5495	0,006127	0,007847	0,007327
7	7	998945	7455	0,007463	0,007847	0,007327
8	8	989310	7385	0,007465	0,007847	0,007327
9	9	998930	7455	0,007463	0,007847	0,007327
10	10	998845	7420	0,007429	0,007847	0,007327
11	11	988600	7350	0,007435	0,007847	0,007327
12	12	999950	7455	0,007455	0,007847	0,007327
		11671325	88550			
$\bar{p} = 0,007587$						

(Sumber : Data Olahan 2014)



Peta kendali – p, produk SIR 20 dapat dilihat pada gambar grafik sebagai berikut :



Gambar 4.13 Peta Kendali – p, SIR 20

Analisis terhadap peta kendali-p pada produk SIR 20 diatas menunjukkan bahwa distribusi kecacatan produk berada diluar batas-batas kendali atas yaitu sub group 1 dan 2. Keabnormalan ini terjadi karena sering terjadinya cacat pada produk.

### 1. Revisi peta kendali-p

$$\text{Garis Tengah (CL)} = \bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^k x_i}{\sum_{i=1}^k n}, \text{ maka } \bar{p} = \frac{70840}{9822045} = 0,007212$$

$$UCL_p = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n_i}} \quad , \text{ dan } \quad LCL_p = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n_i}}$$

pada k=1

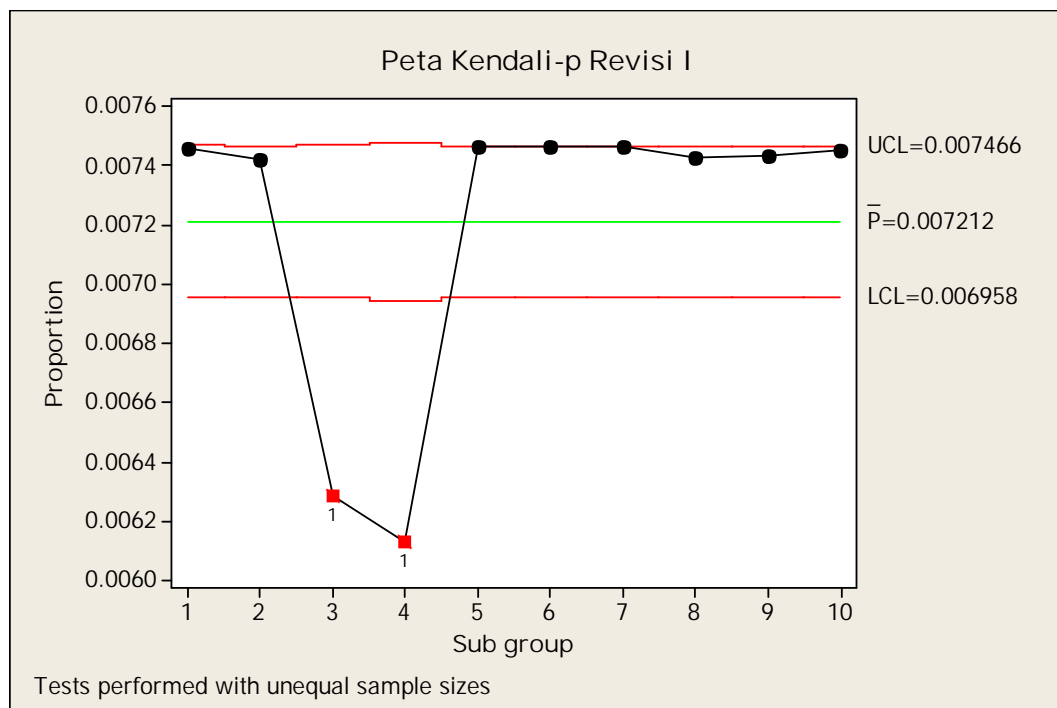
$$UCL_p = 0,007212 + 3\sqrt{\frac{0,007212(1-0,007212)}{980560}} = 0,007466$$

$$LCL_p = 0,007212 - 3\sqrt{\frac{0,007212(1-0,007212)}{980560}} = 0,006958$$

Tabel 4.13 Data Kecacatan pada Produk SIR 20 Revisi

No	Sub Group	Jumlah Produksi	Jumlah produk cacat	Proporsi cacat	UCL	LCL
1	1	980560	7315	0,007460	0,007466	0,006958
2	2	989930	7350	0,007425	0,007466	0,006958
3	3	980135	6160	0,006285	0,007466	0,006958
4	4	896840	5495	0,006127	0,007466	0,006958
5	5	998945	7455	0,007463	0,007466	0,006958
6	6	989310	7385	0,007465	0,007466	0,006958
7	7	998930	7455	0,007463	0,007466	0,006958
8	8	998845	7420	0,007429	0,007466	0,006958
9	9	988600	7350	0,007435	0,007466	0,006958
10	10	999950	7455	0,007455	0,007466	0,006958
		9822045	70840			
$\bar{p} = 0,007212$						

(Sumber : Data Olahan 2014)



Gambar 4.14 Peta Kendali – p, Revisi I

Adapun perhitungan nilai DPMO dan SQL yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Perhitungan nilai DPO (*Defect per Opportunity*)

$$DPO = \frac{\text{Banyak cacat yang diperoleh}}{\text{Banyak Hasil Produksi} \times \text{CTQ Potensial}}$$

$$DPO = \frac{70840}{9822045 \times 2} = 0,003606$$

- b. Perhitungan nilai DPMO (*Defect PerMillion Opportunity*)

$$\text{DPMO} = 0,003606 \times 1.000.000$$

= 3606 di konversikan dengan nilai sigma

- c. Penentuan sigma level

Nilai kapabilitas sigma diperoleh melalui tabel konversi DPMO ke nilai sigma, Berdasarkan hasil perhitungan nilai DPMO yaitu 3606 berada pada tingkat sigma 2,91 (hasil ini didapat dari konversi tabel sigma)

- d. Perhitungan nilai *yield*

Perhitungan nilai *yield* dilakukan untuk melihat kemampuan proses dalam menghasilkan proses produksi SIR 20, adapun perhitungannya sebagai berikut :

$$\text{yield} = \left( 1 - \frac{\text{Jumlah Cacat}}{\text{Jumlah Hasil Produksi}} \right)$$

$$\text{yield} = \left( 1 - \frac{70840}{9822045} \right)$$

$$= 99,28 \%$$

Adapun cara memperkirakan kapabilitas proses pada proses *dryer* adalah sebagai berikut :

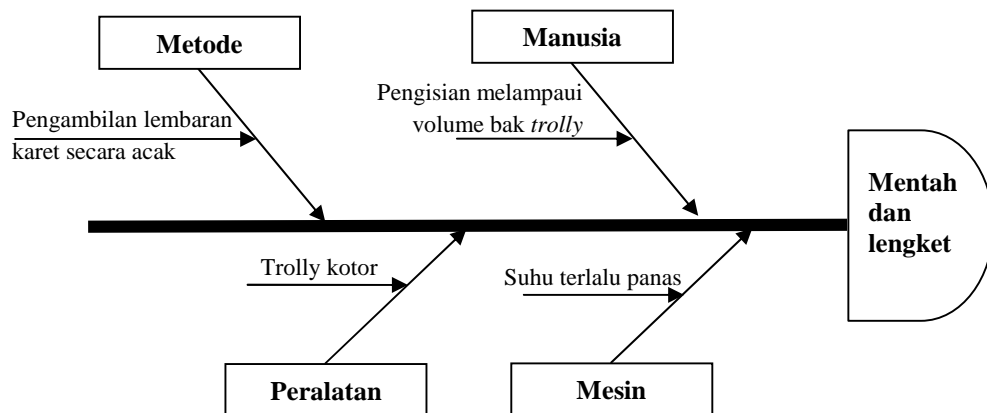
Tabel 4.14 Perhitungan DPMO dan Level Sigma

Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil Perhitungan
1	Proses apa yang anda ingin mengetahui ?	-	<i>Dryer</i>
2	Berapa banyak unit produksi yang diproduksi ?	-	9822045
3	Berapa banyak unit produk yang gagal ?	-	70840
4	Hitung tingkat cacat (kesalahan) berdasarkan pada langkah 3	(langkah 3)/ (langkah 2)	0.007212
5	Tentukan banyaknya CTQ potensial yang dapat mengakibatkan cacat (kesalahan)	Jumlah CTQ	2
6	Hitung peluang tingkat cacat (kesalahan) per karakteristik CTQ	(langkah 3)/ (langkah 5 x langkah 2)	0.003606
7	Konversi kemungkinan cacat persejuta kesempatan (DPMO)	Langkah 6 x 1.000.000	3606
8	Konversi DPMO (langkah 7) kedalam nilai sigma		2,91
9	Buat kesimpulan	-	Kapabilitas sigma adalah 2,91 Sangat tidak kompetitif

#### 4.2.3.2 Analisis Penyebab Kecacatan

Untuk mengetahui sebab-sebab yang mengakibatkan terjadinya kecacatan pada proses pemasakan yaitu mentah dan lengket, yang disebabkan oleh

empat faktor yaitu faktor manusia, metode, peralatan dan mesin. Untuk lebih jelasnya, berikut ini akan dijelaskan dengan menggunakan *fishbone* diagram :

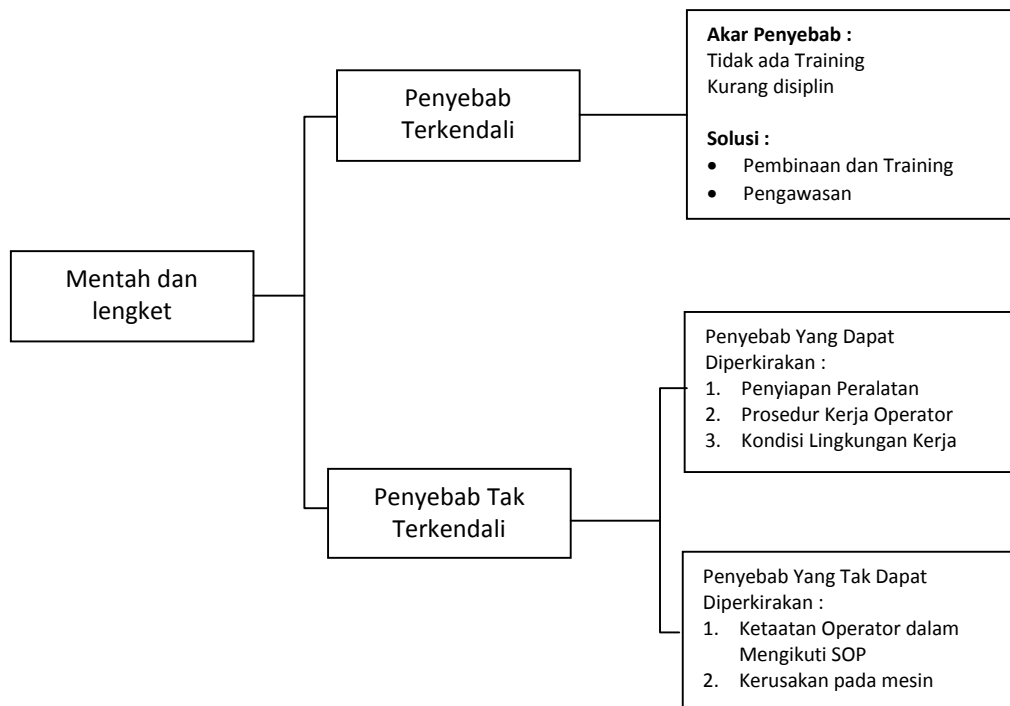


Gambar 4.15 Diagram *Fishbone* Penyebab Kecacatan pada Produk

Tabel 4.15 Penyebab Kecacatan Produk SIR 20

CTQ	Subjek	Permasalahan	Sub Masalah	Stasiun	SOP
<b>Mentah</b>	Manusia	- Pengisian melampaui volume bak <i>trolley</i>	- Kurang memperhatikan batas bak <i>trolley</i>	- <i>Cutter</i>	- Memperhatikan pengisian karet tidak melampaui volume batas bak <i>trolley</i> ataupun kurang dari semestinya
	Metode	- Pengambilan lembaran karet secara acak	- Mengabaikan jadwal pengeringan karet		- Pengambilan lembaran karet sesuai jadwal dan kebutuhan produksi
<b>Lengket</b>	Peralatan	- <i>Trolley</i> kotor	- <i>Trolley</i> yang digunakan masih terdapat sisa-sisa karet yang menempel		- Memeriksa kebersihan bak <i>trolley</i> sebelum diisi karet
	Mesin	- Suhu terlalu panas	- Salah penyetelan atau pengaturan		- Memeriksa suhu pemasakan berkisar antara 70 – 135°C

Pada dasarnya, penyebab suatu kecacatan dapat dikelompokkan menjadi dua golongan, yakni penyebab terkendali dan penyebab tidak terkendali. Penggambaran permasalahan melalui penyusunan diagram sebab akibat dapat mempermudah perusahaan dalam mengelompokkan penyebab serta solusi-solusi perbaikan yang dapat dilaksanakan untuk setiap penyebab permasalahan.



Gambar 4.16 Diagram Hubungan Sebab Akibat Kecacatan Produk

#### 4.2.4 *Improve*

*Improve* merupakan langkah penting dalam program Six Sigma, khususnya di dalam mencari alternatif solusi terhadap permasalahan-permasalahan yang terjadi yang mengakibatkan kecacatan produksi. Sebagai langkah perbaikan terhadap penyebab terjadinya kerusakan, dapat dilakukan dengan menyusun daftar berupa tabel 5W1H yang terdiri dari *What*, *Why*, *When*, *Who*, *Where* dan *How*. Untuk setiap jenis kecacatan memerlukan perlakuan yang berbeda agar penanggulangan kecacatan produksi lebih fokus dan terarah.

Berkait dengan tingginya tingkat kerusakan yang menyebabkan mentah dan lengket pada produk SIR 20, maka sebagai langkah antisipasi, dapat dilaksanakan rencana tindakan perbaikan sebagai berikut :

Tabel 4.16 Langkah 5W1H Dalam Perbaikan Kecacatan Produk SIR 20

Faktor	What	Why	When	Who	Where	How
Manusia	1. Pengisian melampaui volume bak <i>trolley</i>	Kurang memperhatikan volume batas bak <i>trolley</i> sehingga terjadi kesalahan pengisian karet remah ke <i>trolley</i>	Sebelum proses <i>Dryer</i>	Operator <i>Cutter</i>	Stasiun Peremahan karet ( <i>Cutter</i> )	Memperhatikan volume bak <i>trolley</i> dan batas pengisian karet remah
	2. Manajemen terhadap Aspek Manusia	Pembagian tugas yang jelas, pembinaan, pelatihan, spesialisasi serta pemberian perhatian yang cukup dapat meningkatkan motivasi dan kedisiplinan kerja operator	Di setiap kesempatan	Manajemen Representatif dan Direktur	Manajemen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membangun komunikasi dua arah</li> <li>• Menyediakan waktu-waktu khusus untuk berdiskusi dalam pemecahan masalah</li> <li>• Briefing setiap pagi sebelum menjalankan aktivitas</li> <li>• Penyesuaian antara beban kerja dengan kompensasi yang diterima oleh pekerja</li> <li>• Peningkatan mutu kerja melalui pembinaan dan training</li> </ul>
Metode	Pengambilan lembaran karet secara acak	Instruksi kerja tidak dilaksanakan dengan baik sehingga terjadi kesalahan metode pengambilan lembaran karet	Sebelum menurunkan lembaran karet	Mandor Pengeringan Udara	Rumah Ampaian (pengeringan udara)	Memberikan arahan dalam menjalankan pekerjaan agar ketelitian dalam bekerja dapat ditingkatkan
Peralatan	Trolley kotor	<i>Trolley</i> yang digunakan masih terdapat sisa-sisa karet yang menempel	Sebelum pengisian karet remah	Operator <i>Cutter</i>	Stasiun Peremahan karet ( <i>Cutter</i> )	Memeriksa kebersihan bak <i>trolley</i> sebelum diisi karet
Mesin	Suhu terlalu panas	Salah penyetelan atau pengaturan	Sebelum proses <i>dryer</i>	Operator <i>Dryer</i>	Stasiun <i>Dryer</i>	Memeriksa suhu pemasakan berkisar antara 70 – 135°C

#### 4.2.5 Control

Tahapan ini merupakan langkah penting di dalam menciptakan proses perbaikan berkesinambungan menuju tercapainya kondisi *zero defect*. Perbaikan mutu produksi bukan merupakan proses kerja satu hari, melainkan merupakan proses yang perlu harus selalu dipantau dan dimonitor agar target-target yang telah ditetapkan dapat tercapai, khususnya dalam upaya meraih tingkat pencapaian kualitas tertinggi melalui upaya-upaya penekanan terhadap faktor-faktor yang dapat menimbulkan kecacatan produk maupun kesalahan-kesalahan selama proses produksi.

Untuk itu, beberapa usulan yang dapat diterapkan sebagai mekanisme pengendalian terhadap berbagai proses yang dapat menimbulkan kecacatan dan kesalahan prosedur tersebut dapat diuraikan ke dalam tabel sebagai berikut :

Tabel 4.17 Mekanisme Pengendalian (*control*)

Aspek	Rencana Perbaikan	Mekanisme Pengendalian
Penggunaan Peralatan	Pengecekan Alat dan Mesin Sebelum Proses	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyediakan tempat-tempat khusus untuk peralatan dan tertata rapi</li> <li>• Menyediakan waktu khusus untuk memastikan bahwa alat/ mesin berada dalam kondisi baik untuk menghindari kesalahan proses yang dapat berakibat kerusakan pada produk maupun kecelakaan kerja</li> <li>• Menyediakan waktu khusus untuk perawatan dan perbaikan alat</li> </ul>
Manajemen terhadap Operator	Pembinaan dan Pelatihan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pihak manajemen perlu menyusun rencana – rencana pelatihan baik dari segi materi, maupun dari segi waktu pelaksanaan yang dapat meningkatkan wawasan dan ketrampilan operator dalam bekerja.</li> </ul>
	Peningkatan Motivasi Kerja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rutinitas pekerjaan terkadang dapat menyebabkan penurunan konsentrasi dan semangat pekerja dalam melaksanakan aktivitas. Oleh karenanya, pihak manajemen perlu sedikit meluangkan waktu agar motivasi pekerja kembali meningkat. Salah satunya melalui kegiatan kebersamaan, rekreasi maupun pertemuan yang sifatnya lebih santai, dan penuh kearaban.</li> <li>• Pemberian kompensasi yang sesuai dengan beban kerja yang diberikan</li> <li>• Adanya spesialisasi dalam pekerjaan, sehingga penguasaan tugas menjadi lebih maksimal.</li> </ul>
	Perancangan prosedur kerja yang memenuhi prinsip 5S	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seiri : Memilah barang-barang yang tidak dibutuhkan</li> <li>• Seiton : Menyimpan peralatan yang dibutuhkan ke tempat yang tepat agar mudah diambil dan digunakan</li> <li>• Seiso : Membersihkan peralatan dan area kerja agar tetap bersih dan rapih</li> <li>• Seiketsu : Mempertahankan lingkungan kerja yang sudah rapi dan bersih menjadi standar kerja</li> <li>• Shitsuke : Menetapkan standar pekerjaan menjadi kedisiplinan dalam bekerja</li> </ul>