

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS RUBBER PADA PROSES PRODUKSI WIPER PADA PT VALEO AC INDONESIA-BATAM

Doni Asmara*, Nofriani Fajrah**

*Alumni Program Studi Teknik Industri, Universitas Putra Batam

**Dosen Program Studi Teknik Industri, Universitas Putra Batam

email : doniasmara02@gmail.com

ABSTRAK

Wiper is one component of the trunk used to clean the dirt in the mirror from rain or other dirt. Because technology development will emerge between companies. One of the wiper components produced by PT Valeo AC Indonesia-Batam is rubber with various types and sizes. The quality of rubber swept on the car glass affect the cleanliness of the car glass from dirt or rainwater. In the production process there is still a damaged product, it is necessary to analyze the damage product data and evaluate the data processing result using the Statistical Process Control (SPC) method. The purpose of this study is to analyze the defects occurring in rubber product. This study uses p-control chart to analyze the number of defective product from the processing data indicating that there is data out of control limits. To analyze the cause of the defect, fishbone diagrams are applied to defects occurring in rubber product. On the control chart there is one defective data that is out control limit of 53 data with an avarage p value of 0.33361. Factors affecting defects in rubber based on analysis are human, machines, materials, environments and method, this study is expected to be useful for companies to improve the quality of rubber and customer satisfaction.

Keywords : *wipers, rubber, SPC, p-chart, fishbone diagram*

PENDAHULUAN

Produk cacat pada sebuah perusahaan akan mempengaruhi biaya kualitas, *image* perusahaan serta kepuasan konsumen. Semakin tinggi produk cacat yang terjadi semakin besar biaya kualitas yang dikeluarkan. Diantara tingginya biaya yang dikeluarkan untuk produk cacat seperti pengerjaan ulang suatu produk, pengecekan kembali, perbaikan, dan biaya lainnya. Bahkan dengan tingginya produk cacat maka citra sebuah perusahaan akan menjadi turun, karena konsumen akan melihat sebuah perusahaan itu berkualitas kalau menghasilkan suatu produk dengan kualitas yang bagus pula, serta memberikan kepuasan kepada konsumen.

PT Valeo AC Indonesia - Batam adalah cabang dari sebuah perusahaan Eropa yaitu Negara Perancis yang bergerak dibidang *automotive* yang memproduksi *wiper* sebagai

piranti yang digunakan untuk membersihkan kotoran baik air hujan ataupun kotoran lainnya. Salah satu komponen utama dari *wiper* adalah *rubber*. Terdapat dua model *rubber* *FBP* dan *SVB* dari berbagai ukuran.

Berdasarkan studi lapangan, terdapat beberapa masalah dalam proses produksi *rubber* seperti cacat *tear*, *torn*, *deform*, *slitting*, dan *grain*. Masalah tersebut menyebabkan *rubber* yang cacat dianggap sebagai produk *scrap* karena *rubber* menghasilkan sapuan air tidak bersih pada kaca mobil dan bentuk *rubber* tidak sesuai standar mutu.

Pengendalian kualitas yang dilakukan perusahaan hanya dalam batas pengecekan jumlah produk cacat dan jenis-jenis produk cacat yang terjadi selama proses produksi tanpa dievaluasi maupun dianalisis lebih lanjut untuk mendapatkan produk yang berkualitas. Oleh karena itu perlu dilakukan

analisis data produk cacat yang dihasilkan dan mengevaluasi hasilnya.

Tujuan dari penelitian untuk menganalisis pengendalian kualitas *rubber* pada proses produksi *wiper* pada PT Valeo AC Indonesia-Batam. Ketidaksiesuaian produk akan digambarkan menggunakan peta kontrol p. Sedangkan faktor-faktor penyebab yang mempengaruhi produk cacat digunakan *fishbone diagram*.

TINJAUAN PUSTAKA

Menurut Pal & Yimer (2013) kualitas adalah salah satu faktor keputusan yang paling penting dalam pemilihan produk dan jasa. Oleh karena itu, kualitas mengarah ke keberhasilan bisnis, pertumbuhan, dan meningkatkan daya saing, serta meningkatkan lingkungan kerja. Menurut Supriyadi (2018) Definisi kualitas (*quality*) sebagaimana dijelaskan oleh *American Society for Quality* adalah “keseluruhan fitur dan karakteristik produk atau jasa yang mampu memuaskan kebutuhan yang tampak atau samar”.

Dalam dunia industri kualitas sebagai faktor kunci keberhasilan bisnis pertumbuhan dan peningkatan posisi bersaing. Kualitas merupakan suatu yang diputuskan oleh konsumen, bukan oleh pemasaran atau manajemen. Kualitas didasarkan pada pengalaman aktual konsumen terhadap produk atau jasa, dimana diukur berdasarkan kebutuhan dan keinginan konsumen tersebut dinyatakan secara teknis atau bersifat subjektif dan selalu mewakili sasaran yang bergerak dalam pasar yang penuh persaingan.

Kualitas dipengaruhi oleh faktor yang akan menentukan bahwa suatu barang dapat memenuhi tujuannya Menurut (Kaban, 2014), faktor-faktor yang mempengaruhi pengendalian kualitas dalam perusahaan adalah :

1. Kemampuan Proses Batas-batas yang ingin dicapai haruslah disesuaikan dengan kemampuan proses yang ada. Tidak ada gunanya mengendalikan suatu proses dalam batas-batas yang melebihi kemampuan atau kesanggupan proses yang ada.
2. Spesifikasi yang berlaku Spesifikasi hasil produksi yang ingin dicapai harus dapat berlaku, bila ditinjau dari segi kemampuan proses dan keinginan atau kebutuhan konsumen yang ingin dicapai

dari hasil produksi tersebut. Dalam hal ini haruslah dapat dipastikan dahulu apakah spesifikasi tersebut dapat berlaku dari kedua segi yang telah disebutkan di atas sebelum pengendalian kualitas pada proses dapat dimulai.

3. Tingkat kesesuaian yang dapat diterima tujuan dilakukannya pengendalian suatu proses adalah dapat mengurangi produk yang berada di bawah standar seminimal mungkin. Tingkat pengendalian yang diberlakukan tergantung pada banyaknya produk yang berada di bawah standar yang dapat diterima.
4. Biaya Kualitas sangat mempengaruhi tingkat pengendalian kualitas dalam menghasilkan produk dimana biaya kualitas mempunyai hubungan yang *positif* dengan terciptanya produk yang berkualitas.

Tujuan pengendalian kualitas suatu produk menurut Fajrah & Putri (2016) adalah

1. Supaya barang yang diproduksi dapat mencapai standar kualitas yang telah ditetapkan
2. Berusaha agar biaya inspeksi dapat ditekan sekecil mungkin.
3. Mengusahakan agar biaya desain dari produk dan proses dengan menggunakan kualitas produksi tertentu dapat menjadi sekecil mungkin.
4. Mengusahakan agar biaya produksi dapat menjadi serendah mungkin.

Menurut (Škulj, Vrabčić, Butala, & Sluga, 2013) *Statistical Process Control* adalah kumpulan alat yang kuat dalam pemecahan masalah yang berguna dalam mencapai stabilitas proses *manufactur* dan meningkatkan kemampuan melalui pengurangan *variabilitas*. Sedangkan Menurut (Sedaghat, 2012) *Statistical Process Control* adalah teknik yang kuat untuk memantau, mengelola, menganalisis dan meningkatkan kinerja proses dengan metode statistik.

Sedangkan menurut Supriyadi (2018) statistik proses *kontrol (Statistical Process Control)* adalah penerapan teknik-teknik statistik untuk mengendalikan berbagai proses. *Sampling* keberterimaan digunakan untuk menentukan apakah suatu bahan atau produk yang diperiksa hasilnya akan diterima atau ditolak dengan menggunakan contoh (sampel). Selain statistik proses kontrol (*SPC*) juga didefinisikan sebagai suatu

teknik *statistic* umum yang digunakan untuk memastikan serangkaian proses memenuhi standar yang telah ditetapkan.

Dalam pengendalian proses dikenal adanya “*seven tools*” yaitu alat statistik utama yang dapat digunakan sebagai alat bantu untuk mengendalikan kualitas (Rahmah et al., 2017), antara lain yaitu :

1. *Check Sheet*

Check Sheet adalah lembar yang digunakan untuk mencatat data produk termasuk juga waktu pengamatan, permasalahan yang dicari dan jumlah cacat pada setiap permasalahan.

2. *Process Flow Chart*

Process Flow Chart digunakan untuk menampilkan sebuah proses atau sistem dengan kotak dan garis yang saling berhubungan. *Process Flow Chart* ini dapat menggambarkan langkah-langkah dalam suatu proses

3. *Histogram*

Histogram merupakan alat bantu yang digunakan untuk menentukan variasi dalam proses yang berbentuk diagram batang yang memberikan informasi tabulasi data yang diatur berdasarkan ukuran.

4. *Control Chart*

Control Chart adalah suatu alat yang secara grafis digunakan untuk memonitor dan mengevaluasi apakah suatu aktivitas dapat diterima sebagai proses yang terkendali atau tidak sehingga dapat memecahkan masalah dan melakukan perbaikan kualitas.

5. *Diagram Pareto*

Diagram Pareto adalah alat yang digunakan untuk menentukan pentingnya atau prioritas kategori kejadian yang disusun menurut ukurannya atau sebab-sebab yang dianalisis, sehingga kita dapat memusatkan perhatian pada sebab-sebab yang mempunyai dampak terbesar terhadap kejadian tersebut.

6. *Fishbone Diagram*

Fishbone diagram digunakan untuk menampilkan faktor-faktor penyebab cacat yang memiliki pengaruh pada kualitas dan memiliki akibat pada masalah yang diteliti.

7. *Scater Diagram*

Scater Diagram digunakan untuk menampilkan kekuatan antara dua variabel yang ditampilkan dapat berupa karakteristik kuat dan faktor yang mempengaruhinya.

Peta kendali p digunakan untuk data yang diperoleh dalam bentuk atribut yang di digunakan untuk mengendalikan kualitas

produk dalam proses produksi dengan melakukan perhitungan bukan dengan pengukuran sehingga produk yang dihasilkan dalam proses produksi dapat di kategorikan sebagai produk baik atau tidak baik (Wibowo & Arifudin, 2017). Peta kendali p digunakan untuk mengetahui proporsi produk yang cacat dari total jumlah produksi. Untuk membuat peta kendali p digunakan rumus sebagai berikut :

Untuk menentukan nilai proporsi kesalahan

$$p = \frac{x}{n}$$

Keterangan

- P : Proporsi kesalahan
- x : Jumlah produk cacat
- n : Jumlah produk yang diperiksa

Menentukan nilai rata-rata proporsi / *Center Line (CL)*

$$CL \text{ atau } \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n}$$

Keterangan

- \bar{p} : Rata-rata proporsi cacat
- $\sum np$: Jumlah total produk cacat
- $\sum n$: Jumlah total produk yang diperiksa

Menentukan nilai batas atas (*Upper Control Limit*)

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

Keterangan

- UCL : *Upper Control Limit*
- \bar{p} : Rata-rata proporsi cacat
- 3 : Standar Deviasi
- n : Jumlah produk yang diperiksa

Menentukan nilai batas bawah (*Lower Control Limit*)

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

Keterangan

- LCL : *Lower Control Limit*
- \bar{p} : Rata-rata proporsi cacat
- 3 : Standar Deviasi
- n : Jumlah produk yang diperiksa

DPMO (*Defect Per Million Oppurtunity*) merupakan suatu metode pengukuran performansi yang digunakan untuk menghitung *Six Sigma*. DPMO merupakan suatu ukuran yang baik bagi kualitas produk maupun proses karena berhubungan langsung dengan kecacatan, waktu dan *cost* yang terbuang (Fajrah & Putri, 2016). Langkah pertama pengukuran dimulai dari pengolahan DPU, DPO, DPMO dan nilai *sigma*.

Rumus dalam menentukan nilai DPMO yaitu dngan menentukan nilai DPU (*Defect Per Unit*) terlebih dahulu (Amrina & Fajrah, 2017)

Rumus DPU (*Defect Per Unit*)

$$DPU = \frac{\text{Total Kerusakan}}{\text{Total Produksi}}$$

Dilanjutkan dengan mencari DPO untuk mencari nilai terjadinya peluang cacat untuk setiap jenis cacat yang mungkin terjadi selama dalam proses produksi. Untuk mencari DPO menggunakan rumus sebagai berikut:

Rumus DPO (*Defect Per Oppurtunity*)

$$DPO = \frac{DPU}{OPP}$$

Keterangan :

DPO : *Defect Per Oppurtunity*

DPU : *Defect Per Unit*

Opp : *Oppurtunity* (peluang/kesempatan)

Langkah berikutnya dilakukan dengan menentukan nilai DPMO (*Defect Per Million Oppurtunity*) dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

Keterangan :

DPMO : *Defect Per Million Oppurtunity*

U : Unit

O :Jumlah kesempatan yang mengakibatkan cacat

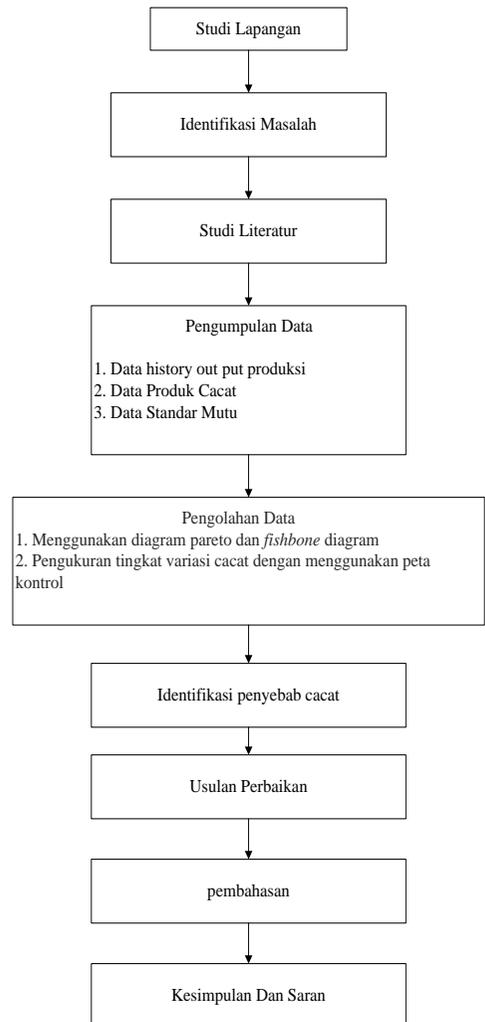
Selanjutnya hasil DPMO yang diperoleh dikonversi menggunakan tabel *six sigma* atau

menggunakan *Microsoft Excel* (Rijanto, 2014)

$$\text{Level Sigma} = \text{NORMSINV}((1.000.000 - \text{DPMO})/1.000.000) + 1,5$$

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan langkah-langkah dalam penelitian seperti pada Gambar 1 berikut :



Gambar 1. Flowchart Metodologi penelitian

Dalam penelitian ini populasi yang digunakan adalah *output* dari proses pembuatan *rubber*. Adapun sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *rubber wiper*. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah *purposive sampling*, karena sampel yang diambil sesuai dengan

permasalahan yang akan dibahas di penelitian ini. Adapun data yang digunakan yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data kualitatif yang diperoleh dari hasil wawancara terhadap Production Supervisor, leader line, dan operator yang bekerja dalam proses produksi rubber. Data sekunder merupakan data kuantitatif yang merupakan data historis dan rekapitulasi data output produksi serta cacat produksi pada bulan Maret 2018 – Juni 2018.

Tahap pengolahan data dalam penelitian ini dimulai dengan melakukan rekapitulasi data produk cacat dan menentukan nilai batas kontrol atas dan batas kontrol bawah untuk dijadikan parameter tingkat yang diizinkan dengan menggunakan peta kendali p. Langkah selanjutnya melakukan analisis faktor penyebab terjadinya produk cacat dengan menggunakan fishbone diagram.

Analisis faktor penyebab cacat dilakukan setelah pengolahan data selesai dilakukan dengan dan membuat fishbone diagram. Analisis dilakukan untuk mengidentifikasi faktor penyebab produk cacat berdasarkan dari hasil pengolahan data dengan menggunakan peta kendali p, menentukan nilai DPU, DPO, DPMO. Setelah DPMO diketahui selanjutnya melakukan konversi DPMO ke level sigma.

Lokasi penelitian ini pada PT Valeo AC Indonesia –Batam yang beralamat di Lot 338 Jl. Beringin, Muka Kuning, Sei Beduk, Batam, Kepulauan Riau. Kode Pos 29433.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Data yang dikumpulkan berupa total produksi, jumlah cacat serta jenis-jenis cacat yang terjadi dalam proses produksi.

Tabel 1. Total produksi rubber bulan Januari 2018 – Juni 2018

Tanggal	Data Produksi per bulan					
	Januari (pcs)	Februari (pcs)	Maret (pcs)	April (pcs)	Mei (pcs)	Juni (pcs)
1	0	22.484	222	28.955	0	12.136
2	28.959	28.900	0	18.992	29.174	28.746
3	31.050	23.923	486	22.524	25.254	20.464
4	24.862	29.518	0	24.104	28.770	20.250
5	29.616	21.183	0	27.234	24.130	20.126
6	14.124	24.266	0	21.343	25.605	19.257
7	22.053	29.519	225	19.080	21.077	21.946
8	30.828	29.318	0	24.832	30.116	17.877
9	31.276	20.684	0	26.092	27.997	29.507
10	32.039	26.830	0	26.132	24.277	25.339
11	25.728	22.946	0	24.139	20.521	24.857
12	32.358	13.051	0	26.346	28.724	25.489
13	37.361	24.077	18.577	25.971	26.134	23.745
14	35.723	26.858	21.490	20.735	24.286	5.298
15	30.631	30.336	58	28.002	27.260	0
16	29.656	0	0	28.396	15.181	0
17	29.926	31.114	0	28.537	23.687	20.896
18	27.750	29.063	0	26.224	20.314	23.849
19	31.460	21.981	16.681	28.420	22.026	18.787
20	29.863	16.725	29.342	25.011	18.457	11.154
21	29.917	29.721	23.031	19.593	207	10.113
22	26.804	29.849	44.566	25.300	12.871	22.878
23	23.220	28.552	61	27.446	25.312	14.880
24	29.834	30.292	0	24.701	26.122	2.518
25	22.622	28.657	0	26.389	19.861	6.785
26	31.078	24.567	0	28.016	21.117	23.885
27	25.671	28.221	29.496	30.438	20.403	18.096
28	26.277	31.490	30.019	27.654	18.915	19.987
29	28.139	0	0	29.165	15.563	25.034
30	20.863	0	0	25.821	18.480	32.090
31	25.908	0	0	0	0	0
Total	845.596	704.125	214.254	765.592	641.841	569.089
Total Keseluruhan				3.740.497		
Rata-rata Produksi				623.416		

Tabel 2. Proporsi cacat *torn* pada bulan Januari 2018 - Juni 2018

Tanggal	Proporsi Cacat per Bulan <i>Torn</i>					
	Januari (<i>pcs</i>)	Februari (<i>pcs</i>)	Maret (<i>pcs</i>)	April (<i>pcs</i>)	Mei (<i>pcs</i>)	Juni (<i>pcs</i>)
1	0	0.00049	0	0.00186	0	0.00082
2	0.00017	0.00062	0	0	0.00189	0.00066
3	0.00016	0.00054	0.66663	0	0.00095	0.00195
4	0.00024	0.00047	0	0.00095	0.00282	0.00128
5	0	0.00071	0	0	0.00402	0.00224
6	0.00050	0.00536	0	0	0.00340	0.00119
7	0.00004	0.00142	0	0.00430	0.00014	0.00205
8	0.00026	0.00048	0	0.00286	0.00080	0.00319
9	0.00054	0.00019	0	0.00222	0.00096	0.00220
10	0.00019	0.00041	0	0.00283	0.00342	0.00059
11	0.00078	0.00009	0	0.00240	0.00127	0.00334
12	0.00043	0.00199	0	0.00159	0.00091	0.00173
13	0.00008	0.00278	0	0.00458	0.00608	0.00131
14	0.00022	0.00074	0.00042	0.00429	0.00066	0.00717
15	0	0.00036	0	0.00039	0.00147	0
16	0.00017	0	0	0.00669	0.00033	0
17	0.00003	0.00035	0	0.00175	0.00084	0.00349

Tabel 2. Proporsi cacat *torn* pada bulan Januari 2018 - Juni 2018 (Lanjutan)

Tanggal	Proporsi Cacat per Bulan <i>Torn</i>					
	Januari (<i>pcs</i>)	Februari (<i>pcs</i>)	Maret (<i>pcs</i>)	April (<i>pcs</i>)	Mei (<i>pcs</i>)	Juni (<i>pcs</i>)
18	0.00022	0.00069	0	0.00122	0.00098	0.00281
19	0	0	0.00114	0.00095	0.00145	0.00255
20	0.00023	0.00030	0.00041	0.00244	0.00282	0.00152
21	0.00020	0.00084	0.00391	0.00026	0.01449	0.00079
22	0.00056	0	0	0.00186	0.00256	0.00096
23	0.00060	0.00060	0	0.00022	0.00043	0.00074
24	0.00030	0.00013	0	0.00162	0.00142	0.00082
25	0.00071	0.00063	0	0.00216	0.00121	0.00368
26	0.00032	0.00004	0	0.00211	0.00152	0.00121
27	0.00058	0.00021	0.00149	0.00131	0.00108	0.00392
28	0.00019	0.00022	0.00090	0.00083	0.00180	0.00040
29	0.00036	0	0	0.00168	0.00238	0.00264
30	0.00072	0	0	0.00380	0.00314	0.00134
31	0.00062	0	0	0	0	0

Tabel 3. Rekapitulai proporsi cacat *torn* bulan Januari 2018 – Juni 2018

Data	P	P	\bar{P}	Data	P	p	\bar{P}
1	0.00017	0.00175	0.00096	38	0.00009	0.00121	0.00065
2	0.00016	0.00122	0.00069	39	0.00199	0.00152	0.00175
3	0.00024	0.00095	0.00060	40	0.00278	0.00108	0.00193
4	0.00050	0.00244	0.00147	41	0.00074	0.00180	0.00127
5	0.00004	0.00026	0.00015	42	0.00036	0.00238	0.00137
6	0.00026	0.00186	0.00106	43	0.00035	0.00314	0.00175
7	0.00054	0.00022	0.00038	44	0.00069	0.00082	0.00076
8	0.00019	0.00162	0.00090	45	0.00030	0.00066	0.00048
9	0.00078	0.00216	0.00147	46	0.00084	0.00195	0.00140
10	0.00043	0.00211	0.00127	47	0.00060	0.00128	0.00094
11	0.00008	0.00131	0.00070	48	0.00013	0.00224	0.00118
12	0.00022	0.00083	0.00053	49	0.00063	0.00119	0.00091
13	0.00017	0.00168	0.00092	50	0.00004	0.00205	0.00105

Tabel 3. Rekapitulai proporsi cacat *torn* bulan Januari 2018 – Juni 2018 (Lanjutan)

Data	P	P	\bar{p}	Data	P	p	\bar{p}
14	0.00003	0.00380	0.00191	51	0.00021	0.00319	0.00170
15	0.00022	0.00189	0.00105	52	0.00022	0.00220	0.00121
16	0.00023	0.00095	0.00059	53	0.66663	0.00059	0.33361
17	0.00020	0.00282	0.00151	54	0.00042	0.00334	0.00188
18	0.00056	0.00402	0.00229	55	0.00114	0.00173	0.00143
19	0.00060	0.00340	0.00200	56	0.00041	0.00131	0.00086
20	0.00030	0.00014	0.00022	57	0.00391	0.00717	0.00554
21	0.00071	0.00080	0.00075	58	0.00149	0.00349	0.00249
22	0.00032	0.00096	0.00065	59	0.00090	0.00281	0.00185
23	0.00058	0.00342	0.00200	60	0.00186	0.00255	0.00221
24	0.00019	0.00127	0.00073	61	0.00095	0.00152	0.00124
25	0.00036	0.00091	0.00063	62	0.00430	0.00079	0.00254
26	0.00072	0.00608	0.00340	63	0.00286	0.00096	0.00191
27	0.00062	0.00066	0.00064	64	0.00222	0.00074	0.00148
28	0.00049	0.00147	0.00098	65	0.00283	0.00082	0.00183
29	0.00062	0.00033	0.00048	66	0.00240	0.00368	0.00304
30	0.00054	0.00084	0.00069	67	0.00159	0.00121	0.00140
31	0.00047	0.00098	0.00073	68	0.00458	0.00392	0.00425
32	0.00071	0.00145	0.00108	69	0.00429	0.00040	0.00235
33	0.00536	0.00282	0.00409	70	0.00039	0.00264	0.00151
34	0.00142	0.01449	0.00796	71	0.00669	0.00134	0.00402
35	0.00048	0.00256	0.00152		Total		0.38433
36	0.00019	0.00043	0.00031		Rata-rata		0.00541
37	0.00041	0.00142	0.00091				

Berikut ini perhitungan untuk membuat peta kendali p :

Perhitungan nilai tengah kendali (CL)

$$CL = \frac{\sum \bar{p}}{n}$$

$$CL = \frac{0,38433}{71}$$

$$CL = 0,00541$$

Perhitungan batas kendali atas (UCL)

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

$$UCL = 0,00541 + 3 \frac{\sqrt{0,00541(1-0,00541)}}{71}$$

$$UCL = 0,00541 + 3 \frac{\sqrt{0,00541(0,99459)}}{71}$$

$$UCL = 0,00541 + 3 \frac{\sqrt{0,00538}}{71}$$

$$UCL = 0,00541 + 3\sqrt{0,00008}$$

$$UCL = 0,00541 + 0,0268$$

$$UCL = 0,03221$$

Perhitungan Batas Kendali Bawah (LCL)

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

$$LCL = 0,00541 - 3 \frac{\sqrt{0,00541(1-0,00541)}}{71}$$

$$LCL = 0,00541 - 3 \frac{\sqrt{0,00541(0,99459)}}{71}$$

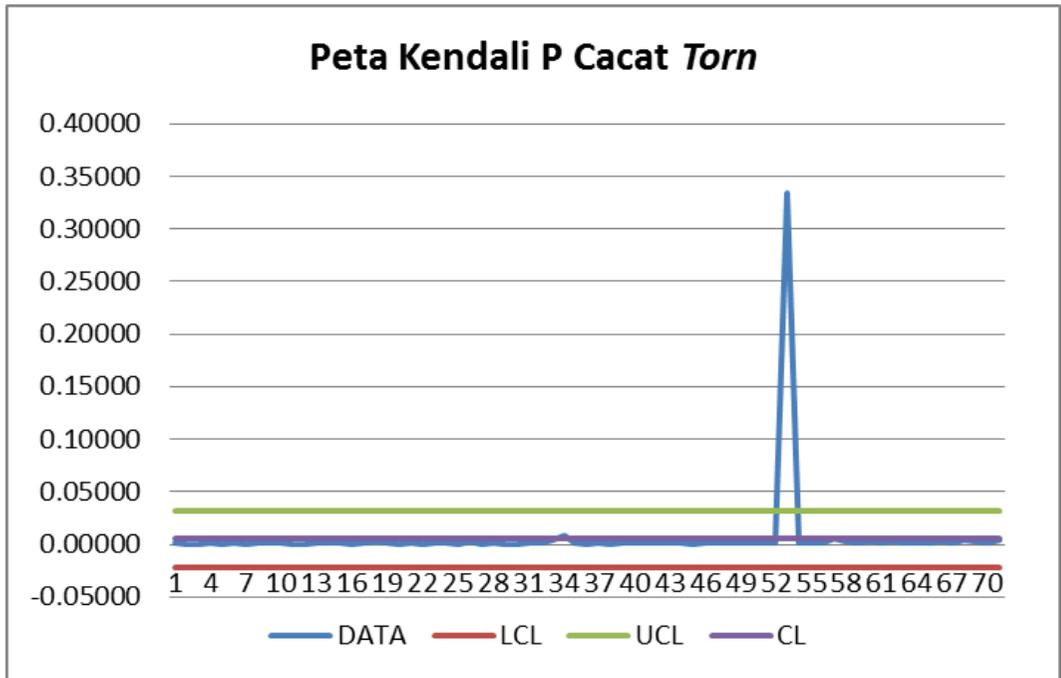
$$LCL = 0,00541 - 3 \frac{\sqrt{0,00538}}{71}$$

$$LCL = 0,00541 - 3\sqrt{0,00008}$$

$$LCL = 0,00541 - 0,0268$$

$$LCL = - 0,02139$$

Karena nilai LCL *negatif* maka nilai LCL sama dengan 0



Gambar 2. Peta kendali P cacat *Torn*

Berdasarkan gambar 2. Terdapat satu data proporsi cacat produk yang keluar dari batas kendali atas yaitu data ke 53.

Defect Per Million Oppurtunity (DPMO)

Perhitungan nilai DPU (*Defect Per Unit*) dari bulan Januari 2018 – Juni 2018

$$DPU = \frac{\text{Total Produk Cacat}}{\text{Total Produksi}}$$

$$DPU = \frac{22.078}{3.740.497}$$

$$DPU = 0,0059$$

Perhitungan DPO (*Defect Per Oportunity*) dari bulan Januari 2018 – Juni 2018

$$DPO = \frac{DPU}{Opp}$$

$$DPO = \frac{0,0059}{5}$$

$$DPO = 0,00118 \text{ pcs}$$

Perhitungan DPMO (*Defect Per Million Oportunity*) dari bulan Januari 2018 – Juni 2018

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

$$DPMO = 0,00118 \times 1.000.000$$

$$DPMO = 1.180$$

Perhitungan *Level Sigma*

Setelah nilai DPMO diketahui selanjutnya melakukan konversi nilai DPMO ke *level sigma* atau menggunakan *Microsoft excel*. Sehingga diperoleh *level sigma* dari bulan Januari 2018 – Juni 2018 sebesar 4,541. Konversi nilai DPMO bulan Januari 2018 – Juni 2018 menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Level Sigma} = \text{NORMSINV}((1.000.000 - 1180) / 1.000.000) + 1,5$$

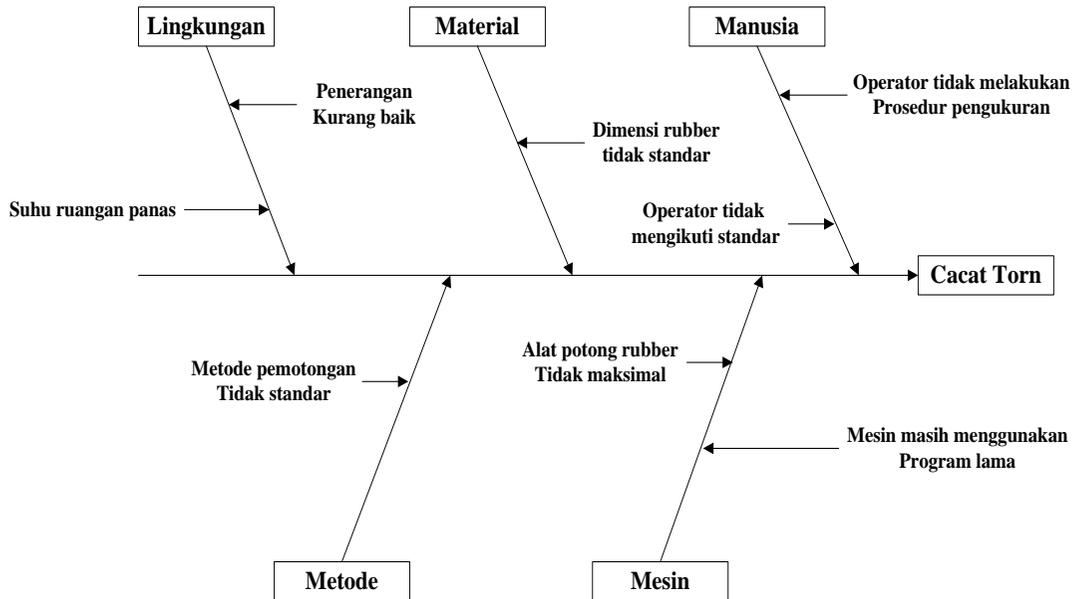
$$\text{Level Sigma} = 4,541$$

Identifikasi Faktor Penyebab cacat

berdasarkan dari data produk cacat bulan Januari 2018-Juni 2018 maka dilakukan tahap berikutnya adalah analisis faktor penyebab *rubber* cacat bulan Januari 2018 –

Juni 2018. Pada tahap ini dilakukan analisis dan identifikasi mengenai sebab-sebab terjadinya cacat *torn*. Pada penelitian ini digunakan diagram tulang ikan (*fishbone*

diagram) dalam tahap analisis ini. Hasil akhir yang ingin diperoleh berupa informasi mengenai sebab-sebab utama terjadinya produk cacat yang harus diperbaiki.



Gambar 3. Fishbone diagram cacat *torn*

Berdasarkan gambar 3 diketahui faktor penyebab cacat *torn* adalah faktor penyebab cacat *torn* adalah faktor lingkungan, material, manusia, metode dan mesin. Faktor lingkungan terdiri dari suhu ruangan panas, penerangan kurang baik. Faktor material terdiri dari dimensi *rubber* tidak stabil. Faktor manusia terdiri dari operator tidak mengikuti standar, operator tidak melakukan prosedur pengukuran. Faktor metode terdiri dari metode pemotongan tidak standar. Faktor mesin terdiri dari alat pemotong *rubber* tidak maksimal, mesin masih menggunakan program lama.

Pembahasan

Analisis Hasil Peta Kendali p

Berdasarkan hasil pengolahan data peta kendali P cacat *torn* diperoleh satu data yang keluar dari batas kendali atas, yaitu data ke 35. Data tersebut keluar dari batas kendali karena pada tanggal 3 maret 2018 terjadi cacat tertinggi selama periode Januari 2018-Juni 2018 yaitu sebesar 6.868 *pcs* cacat sedangkan jumlah produksi pada tanggal tersebut 18.578 *pcs*. Sehingga diperoleh nilai proporsi cacat sebesar 0,36969. Hal ini juga

terdapat dalam penelitian yang dilakukan (Kaban, 2014) pada PT Incasi Raya pengolahan data yang dilakukan dengan peta kontrol p terdapat data yang keluar dari batas kontrol atas maupun batas kontrol bawah.

Analisis faktor penyebab cacat

Berdasarkan identifikasi faktor penyebab cacat dengan menggunakan *fishbone diagram* dapat diketahuui faktor-faktor yang mengakibatkan cacat *torn* pada *rubber* adalah sebagai berikut:

1. Manusia, terdiri dari operator tidak maksimal dalam melakukan pemotongan *rubber* sebelum di *compres molding*
2. Mesin, terdiri dari alat yang digunakan masih menggunakan alat pemotong manual dan target yang hendak dicapai tinggi
3. Material, terdiri dari dimensi *rubber* yang tidak stabil.
4. Metode, terdiri dari jumlah *rubber* dalam satu kali potong tidak standar
5. Lingkungan, terdiri dari lingkungan kerja dengan suhu ruangan kerja yang panas

Usulan Perbaikan

Usulan perbaikan dari faktor-faktor penyebab cacat *torn* adalah sebagai berikut:

1. Manusia, melakukan *training* pada operator yang melakukan pemotongan *rubber* untuk melakukan pemotongan *rubber* sesuai standar dan melakukan pengawasan yang lebih ketat
2. Mesin, mengganti alat potong manual dengan alat potong *semi auto* atau alat potong *auto* dan menetapkan target sesuai *cycle time*.
3. Material, melakukan pengontrolan dimensi *rubber*.
4. Metode, perlu dilakukan analisis cara pemotongan *rubber*.
5. Lingkungan, perlu ditambahkan pendingin ruangan seperti penambahan kipas dan penambahan lampu penerangan pada area pemotongan *rubber* dan perlu juga ditambahkan pada area mesin *compress molding*.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan pada proses *rubber*, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan peta kendali p diperoleh bahwa cacat *torn* berada diluar batas kendali yang ditunjukkan terdapat satu data yang keluar dari batas kendali atas, dengan demikian cacat *torn* belum terkendali.
2. Nilai DPMO pada periode Januari 2018 – Juni 2018 diperoleh pengolahan data sebesar 1180
3. Tingkat level *sigma* pada periode Januari 2018 – Juni 2018 sebesar 4,538
4. Berdasarkan analisis penyebab cacat *torn* dengan menggunakan *fishbone diagram* dapat diketahui bahwa terdapat beberapa penyebab cacat yaitu, faktor mesin, material, lingkungan, manusia dan mesin.

DAFTAR PUSTAKA

Amrina, E., & Fajrah, N. (2017). Analisis Ketidaksesuaian Produk Air Minum dalam Kemasan di PT Amanah Insanillahia. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 14(1), 99. <https://doi.org/10.25077/josi.v14.n1.p99-115.2015>

Fajrah, N., & Putri, N. T. (2016). Manajemen Mutu Pada Perusahaan Karet Bersertifikat Iso 9001 : 2008. *Jurnal*

Optimasi Sistem Industri, 15(2), 203–216.

Kaban, R. (2014). Pengendalian Kualitas Kemasan Plastik Pouch Menggunakan Statistical Procces Control (SPC) Di PT Incasi Raya Padang. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 13(1), 518–547. <https://doi.org/10.1021/jf034999w>

Pal, A. S., & Yimer, W. (2013). Statistik Proses Pengendalian Alat Di Kaca Botol Manufacturing Pelaksanaan, 7(1), 107–126.

Rahmah, A. N., Pasca, P., Magister, S., Parahyangan, U. K., Pawitan, G., Studi, P., ... Parahyangan, U. K. (2017). Aplikasi Statistical Process Control (Spc) Dalam Pengendalian Kualitas Produksi Susu Di Pt . Ultra Peternakan Bandung Selatan, 2(1), 1–18.

Rijanto, O. A. W. (2014). Analisis Pengendalian Mutu Proses Machining Alloy Wheel Menggunakan Metode Six Sigma. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 13(2), 177–186. Retrieved from <http://journals.ums.ac.id/index.php/jiti/article/view/636/376>

Sedaghat, A. (2012). Penggunaan Statistical Process Control Teknik di Keramik Tile Manufaktur : Studi Kasus, 2(5), 14–19.

Škulj, G., Vrabč, R., Butala, P., & Sluga, A. (2013). Statistical process control as a service: An industrial case study. *Procedia CIRP*, 7, 401–406. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2013.06.006>

Supriyadi, E. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Statistical Proses Control (Spc) Di Pt . Surya Toto Indonesia , Tbk, 1.

Wibowo, H., & Arifudin, A. (2017). Mengidentifikasi Kerusakan Pada Produk Batang Kawat Pt . Krakatau Steel (Persero) Tbk, 13–14.