

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS DALAM UPAYA MENEKAN
TINGKAT KERUSAKAN DENGAN
STATISTICAL PROCESS CONTROL (SPC) DAN FISHBONE
(Studi pada PT.NPPI di Karawang)**

Sulistyo Tri Septiandi

Manajemen

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Sulistyo.tri.septiandi@gmail.com

INTRISARI

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengendalian kualitas dalam upaya menekan tingkat kerusakan di PT. NPPI Karawang dengan menggunakan Statistical Process Control (SPC) dan Fishbone. Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif. Subjek dalam penelitian ini adalah manajer produksi dan karyawan produksi di PT. NPPI Karawang. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 40, terhitung dari bulan Mei dan Juni 2018. Teknik pengambilan data dalam penelitian ini menggunakan dokumentasi. Alat bantu statistik SPC yang digunakan adalah check sheet, p-chart, diagram pareto dan diagram tulang ikan. Berdasarkan hasil analisis diperoleh bahwa terdapat 2 titik yang keluar dari batas kendali atas yaitu : titik ke 27 atau pada tanggal 4 Juni 2018 dengan total kerusakan mencapai 7 produk, dan titik ke 38 atau pada tanggal 28 Juni dengan total kerusakan mencapai 3 produk. Jenis kerusakan yang paling sering terjadi adalah overheat dengan jumlah kerusakan 11 produk dan jenis kerusakan marking NG dengan jumlah kerusakan 2 produk. Upaya yang harus dilakukan adalah perawatan terhadap pompa pendingin, selalu mengecek posisi pemasangan batu gerindra, dan melakukan pengecekan tingkat kekerasan material secara lebih ketat. Diharapkan, jenis kerusakan tersebut dapat diminimalisir.

Kata kunci : Pengendalian Kualitas, Pengendalian Proses Statistik, SPC

ABSTRACT

This study aims to analyze quality control to hold level damage attempt at PT. NPPI Karawang using Statistical Process Control (SPC) and Fishbone. This research is a kind of quantitative research. The subjects in this study were production managers and production employees at PT. NPPI Karawang. The sample in this study is 40, from May and June 2018. Technique of data retrieval in this research using documentation. SPC statistical tools which

used is a check sheet, p-chart, pareto diagram and fishbone diagram. Based on the analysis results obtained that the point to 27 or on June 4, 2018 with a total damage reached 7 products, and point 38 or on 28 June with total damage reached 3 products. The type of damage that often occurs is overheating with the amount of damage is 11 products and the type of damage marking NG with the amount of damage is 2 products. Efforts that must be made are maintenance of the cooling pump, always checking the position of the gerindra stone installation, and checking the level of material hardness more rigorously. Hopefully, this type of damage can be minimized.

Keywords : Quality Control, Statistical Process Control, SPC

PENDAHULUAN

Pada dewasa ini, perkembangan pada sektor industri manufaktur mengalami perubahan secara signifikan dari tahun ke tahun. Perubahan tersebut mempengaruhi pertumbuhan ekonomis suatu negara, termasuk Indonesia. Berdasarkan kontribusi output sektor industri manufaktur selama periode Triwulan I-III Tahun 2017 berkisar 20%, data tersebut menunjukkan bahwa sektor industri manufaktur menjadi *leading sector* yang memberikan sumbangan terbesar terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) dibanding sektor lainnya. Industri manufaktur adalah kegiatan ekonomi yang melakukan kegiatan mengubah barang-barang dasar dengan mekanis, kimia, atau dengan tangan menjadi barang jadi / setengah jadi, dan atau barang yang kurang nilainya menjadi barang yang lebih tinggi nilainya dan sifatnya. (Statistik, 2018) Industri manufaktur terbagi menjadi beberapa sub sektor, diantaranya adalah sektor industri dasar dan kimia, sektor industri aneka industri dan sektor industri barang konsumsi (Ok, 2012). Industri otomotif adalah salah satu bagian dari sektor industri aneka industri, dimana industri tersebut merupakan salah satu industri yang sedang mendapat perhatian dari kementerian perindustrian. (Sidik, 2018).

Terdapat pencapaian positif yang diperoleh industri otomotif di Indonesia pada tahun 2017, yaitu pertumbuhan ekspor dalam bentuk komponen mengalami peningkatan hingga mencapai 81 juta *pieces* atau 1200 % lebih besar dari tahun 2016. Komponen tersebut telah diekspor ke hampir seluruh negara-negara anggota ASEAN, di Asia Timur dan Asia Selatan. (Sidik, 2018) Salah satu perusahaan yang memproduksi komponen *spare parts and accessories* otomotif adalah PT. *NHK Precision Parts Indonesia* (NPPI) yang berlokasi di Jl. Maligi III – Lot F-10 KIIC Karawang – Jawa Barat Indonesia. Salah satu komponen yang diproduksi perusahaan tersebut adalah *Disk Brake* (piringan cakram) untuk kendaraan roda 2. Jumlah produksi pada bulan Mei dan Juni 2018 untuk piringan cakram adalah 48900 dan 28000. Dari data yang peneliti peroleh, terdapat perbedaan jumlah produksi di PT. NPPI yang berbeda setiap harinya, jumlah tersebut dipengaruhi oleh jumlah permintaan yang masuk dan pertimbangan lainnya. Untuk memenuhi permintaan tersebut, pihak perusahaan harus dapat memproduksi komponen *disk brake* dengan cepat dengan menekan tingkat kerusakan. Karena banyaknya kerusakan yang terjadi pada produk tidak hanya merugikan PT. NPPI akan tetapi juga dapat mengecewakan pihak konsumen, karena permintaannya tidak terpenuhi.

Tujuan dari pengawasan kualitas terdiri dari berbagai aspek, diantaranya adalah untuk menghasilkan produk sesuai standar kualitas yang diterapkan perusahaan, memenuhi

kebutuhan pelanggan, meminimalisir biaya inpeksi produksi seminimal mungkin, dan mengurangi tingkat kerusakan produk, yang nantinya mampu meminimalkan biaya perusahaan (Assauri, 1998). Dan untuk meminimalkan tingkat kerusakan pada hasil produksi, diperlukan alat bantu yang mampu menghasilkan informasi yang cukup akurat mengenai kekurangan yang perlu diperbaiki, mulai dari bahan baku, proses produksi, hingga proses barang berpindah tangan ke konsumen.

Pengendalian Proses Statistik (SPC) adalah suatu metodologi yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas hasil produksi dan memenuhi kebutuhan serta keinginan konsumen dengan cara mengumpulkan dan menganalisis data yang berkaitan dengan kualitas, serta melakukan pengukuran-pengukuran yang memuat mengenai proses dalam suatu sistem industri (Gaspersz, 1998). Menurut Skulj, G. & dkk (2013) tujuan utama SPC adalah memberikan sinyal ketika proses berubah, maksudnya bergerak menjauh dari nilai target dan / atau variabilitasnya meningkat. Intinya, SPC digunakan untuk mendukung operasi manufaktur. Ketika sinyal menunjukkan bahwa proses berubah, operator ditugaskan untuk mulai melakukan tindakan korektif. Secara tradisional, alat SPC yang paling penting adalah diagram kontrol, yang secara grafis mewakili data proses dan menunjukkan apakah proses tersebut berada di bawah kendali statistik atau tidak. Alasan utama untuk implementasi SPC dalam proses manufaktur adalah kebutuhan akan kualitas yang lebih tinggi dan konstan. Kualitas dapat dilihat dalam berbagai dimensi: tingkat kinerja, keandalan, daya tahan, kemudahan servis, estetika, fitur, kualitas yang dirasakan, dan kesesuaian dengan standar. Berbeda dengan definisi tradisional yang berorientasi konsumen. Interpretasi penting dari peningkatan manajemen operasi adalah pengurangan variabilitas dalam proses. Dalam pandangan ini, SPC dilihat sebagai mekanisme untuk mengendalikan variabilitas.

Terdapat salah satu penelitian mengenai SPC di bidang otomotif dari Godina, dkk. (2016). Dalam penelitian tersebut memberikan kesimpulan perusahaan harus berusaha untuk implementasi alat SPC untuk peningkatan produktivitas. Implementasi SPC penting karena dapat meningkatkan kinerja proses dengan mengurangi variabilitas produk dan meningkatkan efisiensi produksi dengan mengurangi memo dan pengerjaan ulang.

Dengan dasar ulasan di atas, maka penulis berminat melakukan penelitian dengan judul **“Analisis Pengendalian Kualitas Dalam Upaya Menekan Tingkat Kerusakan dengan Menggunakan *Statistical Process Control (Spc)* dan *Fishbone* (Studi dada Pt.Nppi di Karawang)”**

METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer merupakan hasil wawancara dengan perusahaan mengenai jenis kerusakan, faktor yang mengakibatkan kerusakan, dan tindakan perbaikan yang dilakukan perusahaan dengan menggunakan *fishbone diagram*. Data sekunder diperoleh dari arsip jumlah produksi dan hasil jumlah kerusakan, data ini akan digunakan untuk menganalisis tingkat kerusakan pada hasil produksi Bakpiapia dengan menggunakan : *p-chart* untuk data atribut dan menggunakan diagram pareto untuk mengetahui jenis cacat yang paling sering terjadi.

Populasi dari penelitian ini adalah seluruh data hasil produksi dan data tingkat kerusakan, yang tercatat atau yang tidak tercatat pada semua periode. Sedangkan sampel yang diambil dari penelitian ini adalah data hasil pencatatan jumlah produksi dan jumlah tingkat kerusakan produksi Bakpiapia pada periode bulan Mei dan Juni 2018.

Metode analisis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

A. Mengumpulkan data menggunakan *Check Sheet*

Data yang diperoleh dari hasil dokumentasi dirubah menjadi tabel untuk memudahkan dalam memahami dengan menggunakan *check sheet*. Adapun pembuatan *check sheet* adalah sebagai berikut :

1. Menjelaskan tujuan pengumpulan data.
2. Identifikasi variabel atau atribut karakteristik kualitas yang sedang diukur.
3. Menentukan waktu atau tempat pengukuran.
4. Mulai mengumpulkan data untuk item yang sedang diukur.
5. Menunjukkan data yang telah dikumpulkan.
6. Memutuskan untuk mengambil tindakan perbaikan atas penyebab masalah yang sedang terjadi.

B. Membuat data perbandingan antara jumlah produksi dengan jumlah kerusakan

C. Membuat Peta Kontrol Atribut (*p-chart*)

Pada umumnya data atribut hanya memiliki dua nilai yang berkaitan dengan Ya atau Tidak, seperti : sesuai atau tidak sesuai, berhasil atau gagal, lulus atau tidak lulus, hadir atau tidak hadir, bagus atau jelek, terlambat atau tidak terlambat, dll.

Menghitung Persentase Kerusakan.

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

Keterangan :

p = Persentase jumlah kerusakan

np = Jumlah gagal

n = Jumlah yang diperiksa Menghitung Garis Pusat / Central Line (CL)

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

Keterangan :

$\sum np$ = Jumlah total yang rusak

$\sum n$ = Jumlah total yang diperiksa

Menghitung Batas Kendali Atas /Upper Control Limit (UCL).

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{p \cdot q}{n}}$$

Keterangan :

- p = Persentase jumlah kerusakan
 q = $p - 1$
 n = Jumlah produksi / jumlah kerusakan

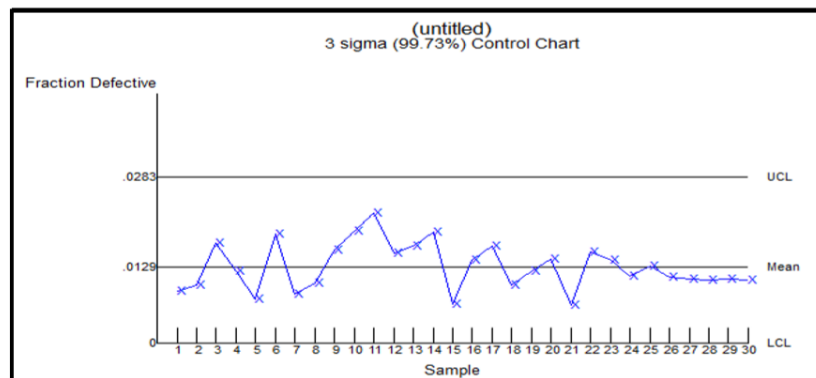
Menghitung Batas Kendali Bawah / Lower Control Limit (LCL).

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{p \cdot q}{n}}$$

Keterangan :

- p = Persentase jumlah kerusakan
 q = $p - 1$
 n = Jumlah produksi / jumlah kerusakan

Catatan : Jika $LCL < 0$ maka LCL dianggap = 0



Sumber : (Noor & Fauziah, 2015)

Gambar 1
P-Chart

D. Menentukan Perbaikan Prioritas Menggunakan Diagram Pareto

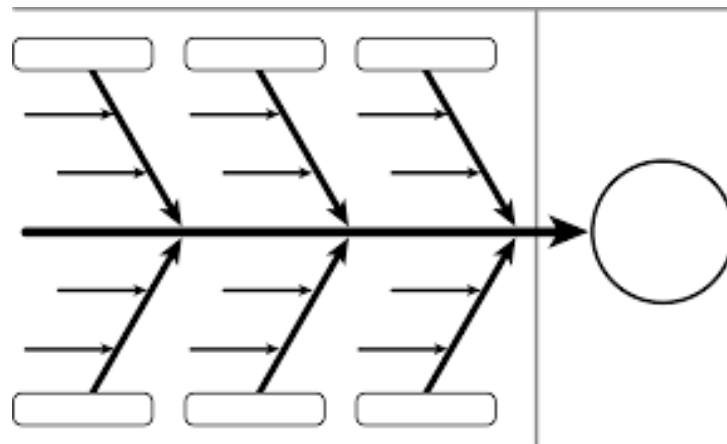
Proses pembuatan diagram pareto dilakukan melalui beberapa tahap berikut:

1. Menentukan masalah yang akan diteliti.
2. Mencatat frekuensi dari masalah yang telah diteliti.
3. Menyusun daftar masalah berdasarkan frekuensi yang tertinggi hingga yang terendah.
4. Menggambar dua buah garis vertikal dan horizontal.
5. Membuat histogram pada diagram pareto.
6. Menggambar kurva kumulatif.

E. Mencari Faktor Penyebab yang Dominan dengan Diagram Sebab Akibat (*Fishbone Diagram*)

Tahapan dalam membuat diagram sebab akibat adalah sebagai berikut:

1. Menentukan masalah-masalah utama yang mendesak untuk diselesaikan.
2. Tuliaskan permasalahan itu pada diagram sebab akibat pada bagian paling kanan.
3. Tuliskan faktor-faktor utama penyebab permasalahan pada tulang besar.
4. Tuliskan faktor-faktor penyebab sekunder pada tulang sedang.
5. Tuliskan faktor-faktor penyebab tersier pada tulang kecil.
6. Membuat kesimpulan.

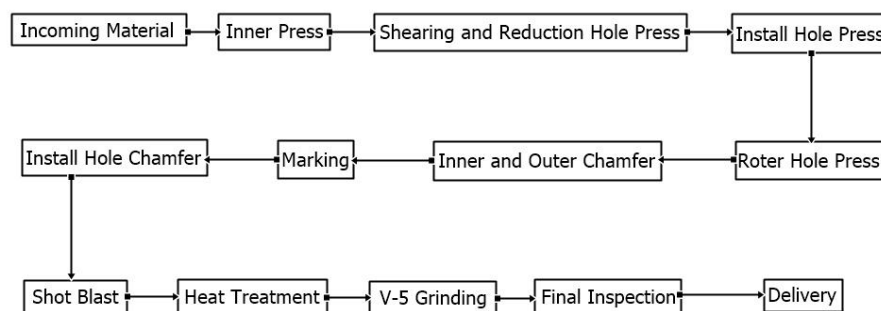


Sumber : (Catholiccharismatic)

Gambar 2
Diagram Sebab Akibat (*Fishbone Diagram*)

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Proses Pembuatan *Disk Brake*



Sumber : PT. NPPI 2018

Gambar 3
Visualisasi Proses Pada *Disk Brake*

Keterangan : dalam penelitian ini tidak memberikan penjelasan secara mendetail mengenai proses pembuatan, karena penelitian hanya berfokus pada tingkat kerusakan tahap akhir.

A. Check Sheet

Tabel 1
Check Sheet Data yang Sudah Dikumpulkan

No	Tanggal	Item	Defect										Total Defect		
			Marking Crack	Dept Marking Std	Die Roll	Marking NG	Press Mark	Rotor Opposite	Dent Outer	Overheat	Install Hole NG	Flaw			
1	02-Mei-18	2600	1												1
2	03-Mei-18	1600													0
3	04-Mei-18	1800													0
4	05-Mei-18	1400													0
5	07-Mei-18	2000													0
6	08-Mei-18	2400		1											1
7	09-Mei-18	2000													0
8	10-Mei-18	1200													0
9	11-Mei-18	1600													0
10	12-Mei-18	1000													0
11	14-Mei-18	2200													0
12	15-Mei-18	1900			1										1
13	16-Mei-18	1800													0
14	17-Mei-18	2400													0
15	18-Mei-18	2000				1	1								2
16	19-Mei-18	1800													0
17	21-Mei-18	1800													0
18	22-Mei-18	2000													0
19	23-Mei-18	1600													0
20	24-Mei-18	2700													0
21	25-Mei-18	2400						1							1
22	26-Mei-18	1900													0
23	28-Mei-18	2000													0
24	30-Mei-18	2400													0
25	31-Mei-18	2400													0
26	03-Jun-18	2100							1						1
27	04-Jun-18	2200								7					7
28	05-Jun-18	2000													0
29	06-Jun-18	1800													0
30	07-Jun-18	2200													0
31	08-Jun-18	1000													0
32	21-Jun-18	2100													0
33	22-Jun-18	2300													0
34	23-Jun-18	1000													0
35	25-Jun-18	1600													0
36	26-Jun-18	2000								2					2
37	27-Jun-18	900													0
38	28-Jun-18	2000								2		1			3
39	29-Jun-18	2400											1		1
40	30-Jun-18	2400				1									1
TOTAL			1	1	1	2	1	1	1	11	1	1	1	1	21

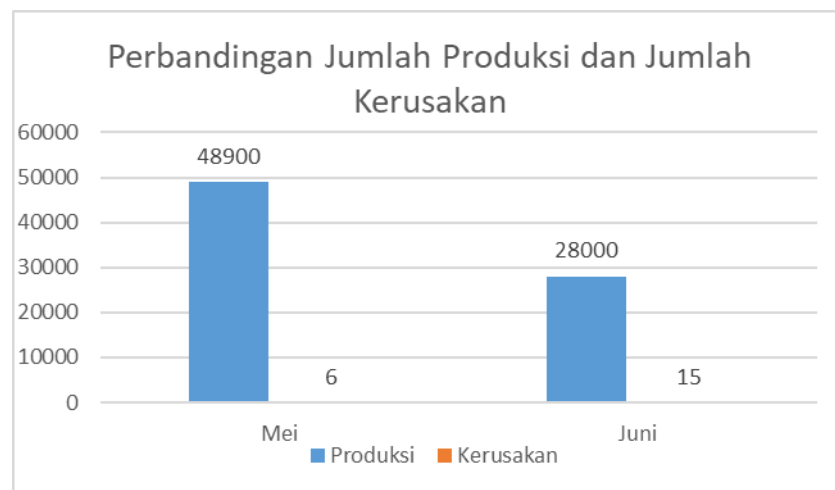
Keterangan jenis kerusakan :

1. *Marking Crack* : tanda (bisa berisi tanda identitas pembuat, tanda lot pembuatan produk). permasalahannya adalah *marking* tersebut menjadi tidak jelas karena alat/ *punch* tumpul atau patah. Masalah *marking* tersebut akan terdeteksi setelah proses *grinding* permukaan.
2. *Depth Marking Standard* : berarti kedalaman, permasalahan yang timbul adalah kedalaman *marking* tersebut tidak sesuai dengan standar yang diminta oleh *costumer* (terlalu dalam/terlalu dangkal), yang dikarenakan tekanan/ *pressure* pada mesin tidak sesuai dengan setingan standarnya.
3. *Die Roll* : masalah yang ditimbulkan oleh batu gerinda saat proses *grinding* permukaan. Jika terlalu tebal maka produk masih bisa di *grinding* ulang dengan settingan mesin gerinda yang sudah diperbaiki, problem yang dimaksud adalah

problem yang timbul jika dilakukan repair ulang proses *wall thick* pada produk, yang bisa berefek ke bagian marking sehingga menjadi cacat.

4. *Marking NG (Not Good)* : (*reject/kegagalan produk pada area marking*) permasalahan yang dimaksud adalah permasalahan yang timbul jika dilakukan *repair* ulang proses *wall thick* pada produk, yang bisa berefek ke bagian *marking* sehingga menjadi cacat.
5. *Press* : proses pencetakan metal dengan menggunakan metode *stamping, press mark* timbul karena produk diposisikan tidak tepat sesuai cetakannya, sehingga membentuk tanda/*mark* yang bukan pada tempatnya.
6. *Rotor Opposite* : salah satu bagian dari proses *machining*. Pada proses ini, dilakukan pembuatan lubang *rotor*. Jika pemasangan *material* pada proses ini terbalik, maka tidak dapat digunakan kembali.
7. *Dent Outer* : berupa cacat penyok atau coak pada area sisi luar diameter diskbrake. *press mark* timbul karena produk diposisikan tidak tepat sesuai cetakannya, sehingga membentuk tanda/*mark* yang bukan pada tempatnya.
8. *Overheat* : terjadi saat proses *heat treatment* (yaitu proses pemanasan material produk guna mengubah sifat dari material tersebut, untuk *disk brake* materialnya dikeraskan pada suhu tertentu). *Overheat* menyebabkan struktur material tidak sesuai yang diinginkan. dan akan bermasalah jika tetap digunakan.
9. *Install Hole NG (No Go)* : *reject/kegagalan produk pada area instal hole*.
10. *Flaw* : cacat ditimbulkan karena adanya kontaminasi material lain, misal kotoran besi yang belum dibersihkan, sehingga pada saat proses pencetakan, kotoran tersebut membekas pada produk.

B. Perbandingan Jumlah Produksi yang Memenuhi Kriteria dan yang Tidak Memenuhi Kriteria



Sumber : Data Sekunder yang Sudah Diolah

Gambar 4
Perbandingan Jumlah Produksi dan Jumlah Kerusakan

Berdasarkan gambar di atas, perbandingan jumlah produksi dan jumlah kerusakan sangat jauh berbeda. Namun untuk mengantisipasi tingkat kerusakan berlebih ketika diproduksi dalam jumlah lebih besar, diperlukan upaya dalam meminimalisir tingkat kerusakan.

Berikut perkiraan sederhana jika *disk brake* diproduksi 1.000.000 *pieces*.

Bulan Mei

$1.000.000 : 48900 \times 6 = 122,69$ (123 *pieces*) kerusakan

Bulan Juni

$1.000.000 : 28000 \times 15 = 535,71$ (536 *pieces*) kerusakan

Dari tabel *check sheet* dan gambar perbandingan hasil produksi dan tingkat kerusakan di atas juga memperlihatkan bahwa hasil produksi PT. NPPI sangat baik. Hampir setiap waktu produksi tidak menghasilkan produk yang mengalami kerusakan, kecuali di sebagian hari. Untuk menjaga pencapaian tersebut, pihak PT. NPPI sebaiknya lebih meningkatkan kembali kinerjanya serta mempertahankan prestasi yang telah diraih. Semua itu berjuan untuk mengantisipasi penenuhan permintaan yang lebih banyak di kemudian waktu, dan pada akhirnya dapat meningkatkan profit perusahaan itu sendiri.

Upaya dalam menekan tingkat kerusakan produk tetap harus dilakukan oleh pihak PT. NPPI sebagaimana yang telah dijelaskan di atas. Salah satu langkah yang perlu dilakukam adalah melanjutkan hasil analisis dengan melakukan pengolahan data dalam bentuk statistik dengan tujuan mengetahui apakah tingkat kerusakan pada setiap waktu proses produksi masih dalam batas normal atau tidak. Jenis kerusakan apa yang harus diprioritaskan untuk segera ditanggulangi.

C. P-Chart

Tabel 2

Jumlah Produksi dan Jumlah Kerusakan

No	Tanggal	Item	Total Defect
1	02-Mei-18	2600	1
2	03-Mei-18	1600	0
3	04-Mei-28	1800	0
4	05-Mei-18	1400	0
5	07-Mei-18	2000	0
6	08-Mei-18	2400	1
7	09-Mei-18	2000	0
8	10-Mei-18	1200	0
9	11-Mei-18	1600	0
10	12-Mei-18	1000	0
11	14-Mei-18	2200	0
12	15-Mei-18	1900	1
13	16-Mei-18	1800	0
14	17-Mei-18	2400	0
15	18-Mei-18	2000	2
16	19-Mei-18	1800	0
17	21-Mei-18	1800	0
18	22-Mei-18	2000	0
19	23-Mei-18	1600	0
20	24-Mei-18	2700	0
21	25-Mei-18	2400	1
22	26-Mei-18	1900	0
23	28-Mei-18	2000	0
24	30-Mei-18	2400	0
25	31-Mei-18	2400	0
26	03-Jun-18	2100	1
27	04-Jun-18	2200	7
28	05-Jun-18	2000	0
29	06-Jun-18	1800	0
30	07-Jun-18	2200	0
31	08-Jun-18	1000	0
32	21-Jun-18	2100	0
33	22-Jun-18	2300	0
34	23-Jun-18	1000	0
35	25-Jun-18	1600	0
36	26-Jun-18	2000	2
37	27-Jun-18	900	0
38	28-Jun-18	2000	3
39	29-Jun-18	2400	1
40	30-Jun-18	2400	1
Total		76900	21

1. Menghitung p (persentase jumlah kerusakan)

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

Keterangan :

 p = Persentase jumlah kerusakan np = Jumlah gagal n = Jumlah yang diperiksa

Diketahui :

$$np = 21$$

$$n = 76900$$

Persentase jumlah kerusakan (p) :

$$\frac{21}{76900} = 0,000273082$$

2. Menghitung q (1- Persentase jumlah kerusakan)

$$q = 1 - p$$

Diketahui :

$$(1 - 0,000273082) = 0,999726918$$

3. Menghitung UCL (*Up Control Limit*)

$$UCL = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{p \cdot q}{n}}$$

Keterangan :

 p = Persentase jumlah kerusakan q = $p - 1$ n = Jumlah produksi / jumlah kerusakan

Diketahui :

$$p = 0,000273082$$

$$q = 0,999726918$$

$$n = 3661,904762$$

UCL :

$$0,000273082 + 3 \sqrt{\frac{0,000273082 \cdot 0,999726918}{3661,904762}} = 0,001092216$$

4. Menghitung LCL (*Low Control Limit*)

$$LCL = p - 3 \sqrt{\frac{p \cdot q}{n}}$$

Keterangan :

p = Rata-rata ketidaksesuaian produk

q = $p - 1$

n = Jumlah Produksi / Jumlah Kecacatan

Diketahui :

p = 0,000273082

q = 0,999726918

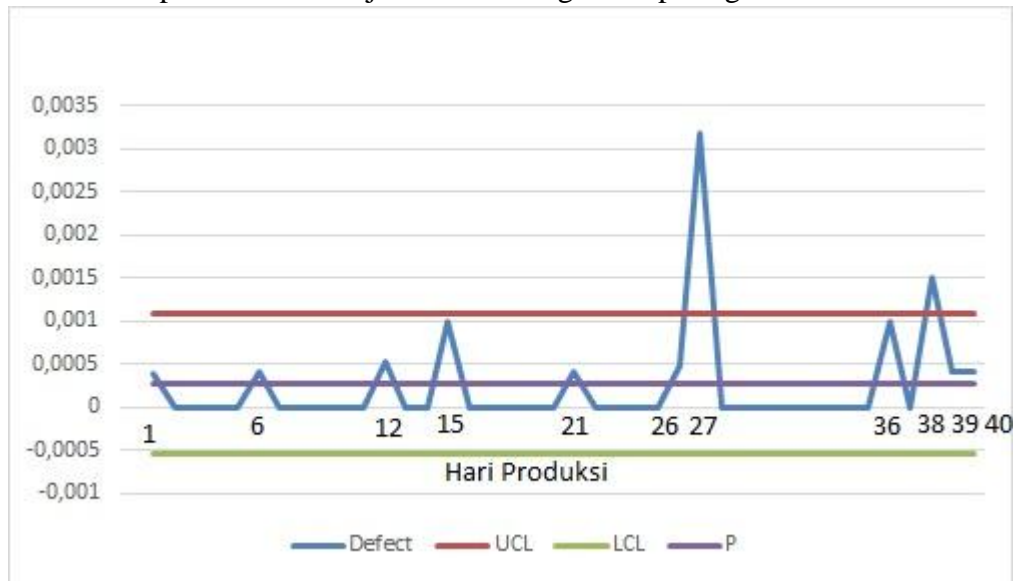
n = 3661,904762

$$0,000273082 - 3 \sqrt{\frac{0,000273082 \cdot 0,999726918}{3661,904762}} = -0,000546052$$

Tabel 3
Data UCL dan LCL

No	Tanggal	Item	Total Defect	Defect	UCL	LCL
1	02-Mei-18	2600	1	0,000384615	0,001092216	-0,000546052
2	03-Mei-18	1600	0	0	0,001092216	-0,000546052
3	04-Mei-18	1800	0	0	0,001092216	-0,000546052
4	05-Mei-18	1400	0	0	0,001092216	-0,000546052
5	07-Mei-18	2000	0	0	0,001092216	-0,000546052
6	08-Mei-18	2400	1	0,000416667	0,001092216	-0,000546052
7	09-Mei-18	2000	0	0	0,001092216	-0,000546052
8	10-Mei-18	1200	0	0	0,001092216	-0,000546052
9	11-Mei-18	1600	0	0	0,001092216	-0,000546052
10	12-Mei-18	1000	0	0	0,001092216	-0,000546052
11	14-Mei-18	2200	0	0	0,001092216	-0,000546052
12	15-Mei-18	1900	1	0,000526316	0,001092216	-0,000546052
13	16-Mei-18	1800	0	0	0,001092216	-0,000546052
14	17-Mei-18	2400	0	0	0,001092216	-0,000546052
15	18-Mei-18	2000	2	0,001	0,001092216	-0,000546052
16	19-Mei-18	1800	0	0	0,001092216	-0,000546052
17	21-Mei-18	1800	0	0	0,001092216	-0,000546052
18	22-Mei-18	2000	0	0	0,001092216	-0,000546052
19	23-Mei-18	1600	0	0	0,001092216	-0,000546052
20	24-Mei-18	2700	0	0	0,001092216	-0,000546052
21	25-Mei-18	2400	1	0,000416667	0,001092216	-0,000546052
22	26-Mei-18	1900	0	0	0,001092216	-0,000546052
23	28-Mei-18	2000	0	0	0,001092216	-0,000546052
24	30-Mei-18	2400	0	0	0,001092216	-0,000546052
25	31-Mei-18	2400	0	0	0,001092216	-0,000546052
26	03-Jun-18	2100	1	0,00047619	0,001092216	-0,000546052
27	04-Jun-18	2200	7	0,003181818	0,001092216	-0,000546052
28	05-Jun-18	2000	0	0	0,001092216	-0,000546052
29	06-Jun-18	1800	0	0	0,001092216	-0,000546052
30	07-Jun-18	2200	0	0	0,001092216	-0,000546052
31	08-Jun-18	1000	0	0	0,001092216	-0,000546052
32	21-Jun-18	2100	0	0	0,001092216	-0,000546052
33	22-Jun-18	2300	0	0	0,001092216	-0,000546052
34	23-Jun-18	1000	0	0	0,001092216	-0,000546052
35	25-Jun-18	1600	0	0	0,001092216	-0,000546052
36	26-Jun-18	2000	2	0,001	0,001092216	-0,000546052
37	27-Jun-18	900	0	0	0,001092216	-0,000546052
38	28-Jun-18	2000	3	0,0015	0,001092216	-0,000546052
39	29-Jun-18	2400	1	0,000416667	0,001092216	-0,000546052
40	30-Jun-18	2400	1	0,000416667	0,001092216	-0,000546052
		76900	21			
	n =	3661,904762				

Dari tabel diatas dapat dirubah menjadi bentuk diagram seperti gambar berikut :

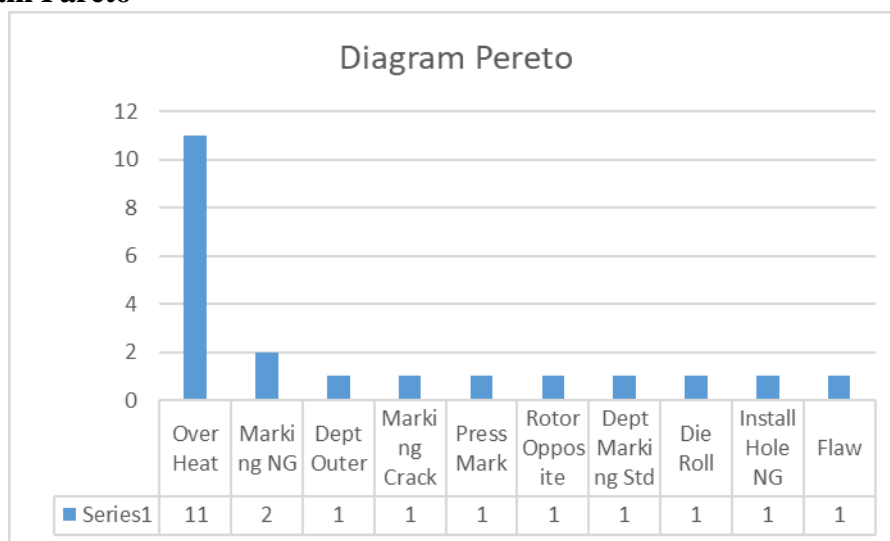


Sumber : Data Sekunder yang Sudah Diolah

Gambar 5
P-Chart

Keterangan : terdapat 2 titik yang keluar dari batas atas produksi, artinya tingkat kerusakan tersebut diluar batas kendali. Titik pertama yang keluar dari batas atas adalah data nomor 27 atau pada tanggal 4 Juni 2018, kerusakan yang terjadi pada tanggal tersebut adalah *overheat*. Titik kedua yang keluar dari batas atas adalah data nomor 38 atau pada tanggal 28 Juni 2018, kerusakan yang terjadi pada tanggal tersebut adalah *install hole NG* dan *overheat*.

D. Diagram Pareto



Sumber : Data Sekunder yang Sudah Diolah

Gambar 6
Diagram Pareto

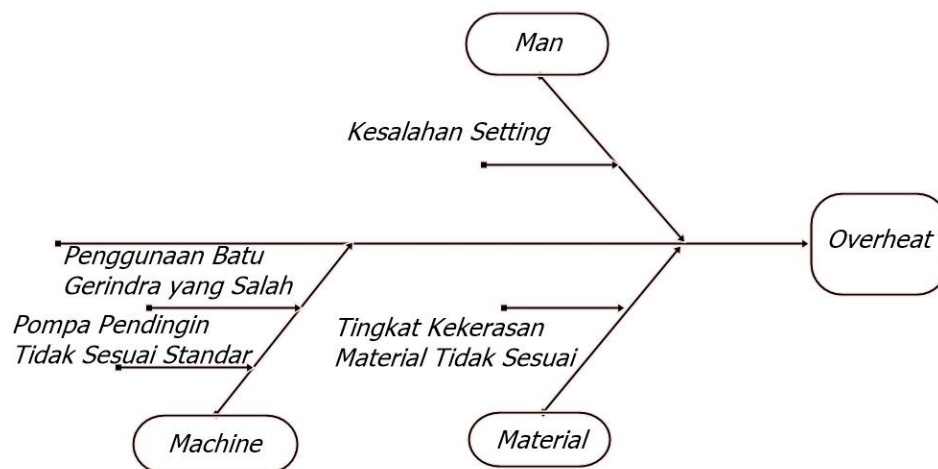
Dari hasil pengamatan dapat diketahui bahwa 0,027% kerusakan yang terjadi pada produksi *disk brake* di PT. NPPI pada bulan Mei dan Juni 2018 53% didominasi oleh *overheat* yaitu jenis kerusakan struktur material tidak sesuai yang diinginkan yang disebabkan oleh panas berlebih. “*markng NG*” dengan persentase 9,5 %, adalah permasalahan yang timbul jika dilakukan *repair* ulang proses *wall thick* pada produk, yang bisa berefek ke bagian *marking* sehingga menjadi cacat. Untuk permasalahan *dept outer, marking crack, press mark, rotor, die roll, install hole NG dan flaw* masing-masing memiliki persentase 4,76%.

Jadi perbaikan dapat dilakukan dengan memfokuskan pada *overheat*, yaitu jenis kerusakan terbesar yaitu karena panas berlebih. Hal ini dikarenakan ketiga jenis kerusakan tersebut mendominasi hingga 53 % dari total kerusakan yang terjadi pada PT. NPPI bulan Mei dan Juni 2018.

E. Diagram Tulang Ikan

Berdasarkan analisis diagram pareto, tingkat kerusakan yang menjadi prioritas untuk segera ditangani adalah *overheat*. Untuk itu perlu diketahui faktor apa saja yang menjadi penyebab jenis kerusakan ini sering terjadi.

Dari hasil wawancara dengan Manajer Produksi PT. NPPI pada tanggal 9 Agustus, didapatkan beberapa faktor penyebab dari jenis kerusakan *overheat* pada bulan Mei dan Juni 2018. Berikut analisis diagram tulang ikan untuk jenis kerusakan *overheat* dari hasil wawancara:



Sumber : Data Sekunder yang Sudah Diolah

Gambar 7
Diagram Tulang Ikan

Terdapat 3 faktor utama penyebab terjadinya jenis kerusakan *overheat*, yaitu :

1. Man

Merupakan faktor yang disebabkan oleh kesalahan operator. Kesalahan operator yang menyebabkan jenis kerusakan *overheat* adalah kesalahan dalam *setting*.

Solusi : Melakukan evaluasi pengetahuan operator, *training* berkala, uji pengetahuan, dan membuat struktur kerja lebih detail.

2. *Machine*

Merupakan faktor yang disebabkan oleh mesin. Kesalahan mesin yang menyebabkan jenis kerusakan *overheat* adalah parameter pompa pendingin tidak sesuai *standard* dan penggunaan batu gerindra yang salah.

Solusi : Melakukan perbaikan berkala terhadap pompa pendingin dan pengecekan batu gerindra yang ingin digunakan.

3. *Material*

Merupakan faktor yang disebabkan oleh bahan baku. Kesalahan dalam memilih bahan baku yang menyebabkan jenis kerusakan *overheat* adalah kesalahan dalam pengecekan tingkat kekerasan bahan baku, kesalahan ini terjadi karena secara substansial bahan baku terlihat sama, tetapi setelah melalui beberapa tahap produksi tingkat kekerasan material berubah.

Solusi : Melakukan pengecekan dengan lebih ketat.

KESIMPULAN, SARAN DAN BATASAN KETERBATASAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis terhadap penelitian mengenai analisis pengendalian kualitas dalam upaya menekan tingkat kerusakan dengan alat bantu statistical process control (Studi pada PT.NPPI di Karawang), maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. PT. NPPI memiliki perbandingan jumlah hasil produksi dan tingkat kerusakan yang terjadi pada bulan Mei dan Juni 2018 sebagai berikut :

	MEI	JUN
Total Production Qty (Pcs)	48900	28000
Total Rejection Parts (Pcs)	6	15

Gambar 8

Perbandingan jumlah hasil produksi dan tingkat kerusakan Mei dan Juni 2018

Ini merupakan prestasi yang sangat baik bagi pihak perusahaan PT. NPPI karena hampir mendekati *zero defect*.

2. Dari hasil analisis data menggunakan *p-chart*, terdapat 2 titik yang keluar dari batas kendali atas yaitu : titik ke 27 atau pada tanggal 4 Juni 2018 dengan total kerusakan mencapai 7 produk, dan titik ke 38 atau pada tanggal 28 Juni dengan total kerusakan mencapai 3 produk.
3. Berdasarkan hasil analisis menggunakan diagram pareto, jenis kerusakan yang paling sering terjadi adalah jenis kerusakan *overheat* dengan jumlah kerusakan 11 produk dan jenis kerusakan *marking NG* dengan jumlah kerusakan 2 produk.
4. Dari hasil wawancara kemudian dibuat analisis diagram tulang ikan, didapatkan faktor penyebab jenis kerusakan *overheat* adalah *man*, *machine*, dan *material*.

B. Saran

Adapun beberapa hal yang disarankan peneliti dari hasil temuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi PT. NPPI diharapkan dapat mempertahankan prestasi yang telah diraih dengan terus berupaya menekan tingkat kerusakan yang terjadi.
2. Bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan penelitian dengan alat bantu SPC yang lain, sehingga dapat menghasilkan sebuah penelitian yang lebih akurat seperti : *histogram*, diagram sebar, diagram alur, *x-chart*.
3. Penelitian selanjutnya diharapkan menjadi lebih baik jika melakukan penelitian dengan jumlah sampel yang lebih banyak, seperti dengan menambahkan sampel lebih dari 2 bulan, sehingga hasil penelitian lebih mewakili keadaan tingkat kerusakan yang perlu diperhatikan.
4. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa jenis kerusakan yang sering terjadi adalah *overheat*. Peneliti menyarankan agar PT. NPPI untuk berupaya melakukan perawatan terhadap pompa pendingin, selalu mengecek posisi pemasangan batu gerindra, dan melakukan pengecekan tingkat kekerasan *material* secara lebih ketat. Dengan demikian, jenis kerusakan tersebut dapat diminimalisir.

C. Keterbatasan

Penelitian ini memiliki jumlah sampel yang diteliti hanya sebanyak 40 sampel dan diambil dari data produksi bulan Mei dan Juni 2018, karena keterbatasan data yang diberikan oleh pihak perusahaan. Peneliti hanya berfokus pada kerusakan produk akhir karena proses produksi secara terperinci merupakan rahasia perusahaan. Selain itu, peneliti juga belum mampu memberikan solusi bagi pihak PT. NPPI secara mendetail, karena keterbatasan pengetahuan mengenai proses produksi produk *disk brake* yang peneliti ketahui.

DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, S. (1998). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Awaj, Y. M., & dkk. (2013). Quality Improvement Using Statistical Process Control Tools In Glass Bottles Manufacturing Company. *International Journal for Quality Research*, 107–126.
- Catholiccharismatic. (2010). *Fishbone Diagram Template*. Dipetik Mei 19, 2018, dari Catholiccharismatic: <http://www.catholiccharismatic.us/fishbone-diagram-template>
- Chandrupatla, T. R. (2009). Quality Concepts. *Quality and Realiability in Engineering*.
- Cheung, Y., & dkk. (2012). Statistical Control Charts: Simplifying the Analysis of Data for Quality Improvement. *Quality Initiatives*, 2113–2126.
- Devani, V., & Wahyuni, F. (2016). Pengendalian Kualitas Kertas Dengan Menggunakan Statistical Process Control di Paper Machine 3. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 87-93.
- Fakhri, F. A. (2010). Analisis Pengendalian Kualitas Produksi di PT.Masscom Graphy Dalam Upaya Mengendalikan Tingkat Kerusakan Produk Menggunakan Alat Bantu Statistik. *Skripsi*, 20-21.
- Gaspersz, V. (1998). *Statistical Process Control Penerapan Teknik-Teknik Statistik Dalam Manajemen Bisnis Total*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Gaspersz, V. (2001). *Total Quality Manajement*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Godina, R., & dkk. (2016). Quality Improvement With Statistical Process Control in the Automotive Industry. *International Journal of Industrial Engineering and Management (IJIEM)*, 7, 1-8.
- Godina,, R., & dkk. (2016). Quality Improvement With Statistical Process Control in the Automotive Industry . *International Journal of Industrial Engineering and Management (IJIEM)*, 1-8.
- Heizer, J., & Render, B. (2015). *Manajemen Operasi*. Jakarta: Salemba Empat.
- Madanhire, I. (2016). Application of Statistical Process Control (SPC) in Manufacturing Industry in a Developing Country . *Procedia CIRP 40* , 580 – 583 .
- Mbohwa, C., & Madanhire, I. (2016). Application of Statistical Process Control (SPC) in Manufacturing Industry in a Developing Country . *13th Global*

Conference on Sustainable Manufacturing - Decoupling Growth from Resource Use , 580 – 583 .

Montgomery, D. (2009). *Introduction to Statistical Quality Control*. Jefferson: R. R. Donnelley .

Mullins, & dkk. (2008). *Marketing Management: A Strategic Decision-Making Approach*. New York: McGraw-Hill.

Noor, M. W., & Fauziah. (2015). Pengendalian Kualitas Crude Palm Oil Perusahaan Minyak Kelapa Sawit PT. Kalimantan Sanggar Pusaka Dalam Upaya Mengendalikan Tingkat Kerusakan Produk Menggunakan Alat Bantu Statistical Process Control. *Jurnal UMY*, 588-608.

Ok, S. (2012). *Emiten Sektor BEI*. Dipetik Juli 29, 2018, dari Saham OK: <https://www.sahamok.com/emiten/sektor-bei/>

Otopart, A. (2012). *Peresmian Kantor dan Pabrik PT Astra Nippon NHK Precision*. Dipetik Agustus 2, 2018, dari Component Astra: www.component.astra.co.id/detailnews.asp?id=1001017

Parmar, P. S., & dkk. (2014). Implementation of Statistical Process Control Techniques in Industry: A Review. *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research (JETIR)*, 1(6), 583-587.

Sidik, F. (2018). *Ekspor Komponen Otomotif Melesat*. Diambil kembali dari Industri Bisnis: <http://industri.bisnis.com/read/20180426/257/788862/ekspor-komponen-otomotif-melesat>

Skulj, G., & dkk. (2013). Statistical Process Control as a Service: An Industrial Case Study. *Procedia CIRP*, 401-406.

Solihudin, M. (2017). Pengendalian Kualitas Produksi dengan Statistical Process Control (SPC) PT. Surya Toto Indonesia Tbk. *Journal of Industrial Engineering and Management Systems*, 10, 1-11.

Statistik, B. P. (2018). *Perkembangan Indeks Produksi Manufaktur . 2015-2017*.

Tisnowati, H. (2008). Analisis Pengendalian Mutu Produksi Roti Studi Kasus PT. AC Tangerang. *MPI*, 3, 1.