

Analisis Penyebab *Defect* Pada Produksi Rumah Lampu Dengan Metode *Statistical Process Control*

Amanda Nur Cahyawati¹⁾, Suci Septiasari²⁾

^{1),2)} Teknik Industri, Universitas Brawijaya, Malang
Jl. MT Haryono 167 Malang
Email : an.cahyawati@ub.ac.id

Abstrak. Kualitas merupakan produk atau jasa memenuhi kebutuhan pelanggan, artinya bahwa produk itu cocok dengan pengguna pelanggan yang berkaitan dengan nilai yang diterima pelanggan dan dengan kepuasan pelanggan. Upaya untuk menjaga kualitas salah satunya adalah mengamati proses produksi agar tidak terjadi *defect*. Salah satu jenis *defect* yang sering terjadi adalah kesalahan pemotongan plat pada proses pemotongan dengan jumlah barang *defect* sebanyak 577 unit. Untuk meminimalisir jumlah *defect* perlu dilakukan analisis terkait pengontrolan yang sudah dengan menggunakan *statistical process control*. Dari hasil analisis ditemukan dua jenis *defect* terbesar yaitu kesalahan pemotongan plat sebesar 22,5% dan komponen yang rusak sebesar 20,5%. Faktor-faktor penyebab jenis *defect* disebabkan manusia, mesin dan material.

Kata kunci: *defect*, rumah lampu, *statistical process control*

1. Pendahuluan

PT. X merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri manufaktur salah satunya membuat rumah lampu. Kualitas memiliki kaitan yang erat dengan dunia perindustrian, baik industri barang maupun jasa. Kualitas didefinisikan sebagai “kecocokan penggunaan” berarti bahwa produk atau jasa memenuhi kebutuhan pelanggan, artinya bahwa produk itu cocok dengan pengguna pelanggan yang berkaitan dengan nilai yang diterima pelanggan dan dengan kepuasan pelanggan [1]. Upaya untuk menjaga kualitas salah satunya adalah mengamati proses produksi. Proses produksi rumah lampu dilakukan mulai dari proses pemotongan, proses *punch/ bending*, pengelasan, penghalusan, *treatment*, pengeringan, pengecatan, *assembly*, dan terakhir proses *packaging*. Proses-proses tersebut tentunya memiliki kendala masing-masing yang mengakibatkan adanya *defect* pada komponen atau produk.

Salah satu jenis *defect* yang sering terjadi adalah kesalahan pemotongan plat pada proses pemotongan. Tahun 2017 diperoleh jumlah barang *defect* sebanyak 577 unit, 130 unit dari 577 unit yang *defect*, disebabkan karena kesalahan pemotongan. Rata-rata jumlah barang *defect* sebanyak 10 unit setiap bulannya disebabkan karena kesalahan pemotongan. Hal ini tentunya sudah diantisipasi oleh perusahaan dengan cara penggunaan mal saat proses pemotongan agar tidak terjadi kesalahan pemotongan. Tetapi, masih saja terdapat kesalahan pemotongan yang mengakibatkan ketidaksesuaian pada ukuran plat yang menjadi material utama pembuatan rumah lampu.

Untuk meminimalisir jumlah *defect* yang terlalu banyak maka perlu dilakukan analisis terkait pengontrolan yang sudah dilakukan terhadap jenis cacat pada produk rumah lampu. *Statistical Process Control* (SPC) merupakan ilmu yang mempelajari tentang teknik/metode pengendalian kualitas berdasarkan prinsip statistik [2]. Hal ini bertujuan untuk membuat produk agar sesuai dengan spesifikasi yang sudah ditetapkan dari awal proses hingga akhir proses. Selain itu, juga untuk menemukan akar penyebab permasalahan dengan menggunakan *fishbone giagram* yang berguna untuk memperlihatkan faktor-faktor utama yang berpengaruh pada kualitas dan mempunyai akibat pada masalah utama [3] sehingga dapat menemukan solusi yang mampu memperbaiki kualitas produk yang ada.

2. Pembahasan

PT. X dalam memproduksi produk rumah lampu memiliki ketentuan untuk menentukan jenis kecatatan / *defect* yang terjadi pada produk. Jenis kecacatan / *defect* tersebut dikelompokkan menjadi dua jenis, yaitu:

1. Produk *defect* yang tidak layak digunakan, seperti pemotongan plat yang tidak sesuai standar (ukuran plat yang dipotong lebih kecil dari ukuran standar), salah *bending/punch*, dan komponen rusak.
2. Produk *defect* yang dapat diperbaiki, seperti pemotongan plat yang tidak sesuai standar (ukuran plat yang dipotong melebihi ukuran standar), pelapisan fosfat kurang merata, dan pengecatan yang kurang merata.

Deskripsi jenis kecacatan yang terjadi pada produk rumah lampu yang diproduksi oleh PT. X dijelaskan sebagai berikut:

Tabel 1 Jenis Kecacatan Produk Rumah Lampu

Jenis Cacat	Deskripsi Produk Cacat
Salah potong	Plat yang dipotong tidak sesuai dengan spesifikasi produk.
Salah <i>bending/punch</i>	Plat yang sudah dipotong akan <i>bending/punch</i> . Plat yang di tekuk (<i>bending</i>) tidak sesuai desain produk atau pemberian lubang (<i>punch</i>) plat salah (tidak sesuai spesifikasi produk).
Pengelasan komponen tidak rekat/kuat	Plat yang di las tidak kuat sehingga bagian komponen terlepas atau tidak menyatu layaknya kerangka rumah lampu.
Pelapisan fosfat kurang merata	Produk yang tidak dilapisi fosfat mengakibatkan mudahnya terkena korosi yang akan berdampak pada tidak bertahan lamanya penggunaan produk
Pengecatan kurang merata	Permukaan produk yang kasar karena tidak meratanya pengecatan.
Komponen rusak/lecet	Bagian komponen produk rumah lampu rusak/lecet karena benturan saat membawa komponen menuju ke <i>station</i> perakitan atau saat proses <i>assembly</i>

Data *defect* pada produk rumah lampu periode Bulan Januari-Desember tahun 2017 ditampilkan pada Tabel 2 dengan dihitung prosentase *defect* serta prosentase kumulatif *defect*.

Tabel 2 Data *Defect* Produksi Rumah Lampu Tahun 2017

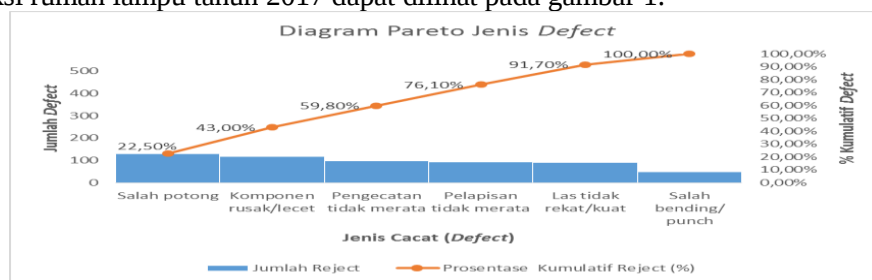
Bulan	Jenis Cacat (<i>Defect</i>)						Total produk <i>Defect</i>
	Salah Potong	Salah <i>bending/punch</i>	Las tidak rekat	Pelapisan tidak merata	Pengecatan tidak merata	Komponen rusak/lecet	
Januari	11	8	5	10	9	5	48
Februari	10	5	8	4	6	8	41
Maret	9	5	9	6	9	9	47
April	5	4	2	4	4	3	22
Mei	7	2	6	5	5	12	37
Juni	4	2	8	4	3	4	25
Juli	12	5	10	8	9	9	53
Agustus	15	8	12	9	10	15	69
September	19	3	5	16	9	16	68
Oktober	21	1	9	18	12	18	79
November	8	3	10	2	19	9	51
Desember	9	2	6	8	2	10	37
Total	130	48	90	94	97	118	577

Pengolahan data *defect* diurutkan dari jumlah terbesar hingga terkecil lalu dihitung prosentase *defect* dan prosentase kumulatif *defect*. Prosentase data *defect* dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

Tabel 3 Prosentase Data *Defect* Produksi Rumah Lampu Tahun 2017

No	Jenis Cacat (<i>Defect</i>)	Jumlah <i>Defect</i>	Prosentase <i>Defect</i>	Prosentase Kumulatif <i>Defect</i>
1	Salah potong	130	22,50%	22,50%
2	Komponen rusak/lecet	118	20,50%	43,00%
3	Pengecatan tidak merata	97	16,80%	59,80%
4	Pelapisan tidak merata	94	16,30%	76,10%
5	Las tidak rekat/kuat	90	15,60%	91,70%
6	Salah <i>bending/ punch</i>	48	8,30%	100,00%
	Total	577	100 %	

Data *defect* diidentifikasi menggunakan diagram pareto. Analisis penggunaan diagram pareto dilakukan untuk mengetahui tingkat prioritas bagian cacat yang memiliki jumlah dan prosentase terbanyak untuk dapat menentukan langkah pencegahan atau perbaikannya. Diagram pareto dari data *defect* produksi rumah lampu tahun 2017 dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Diagram Pareto Jenis *Defect* Produk Rumah Lampu

Penggunaan diagram pareto berlaku 80/20, sehingga didapatkan 80% dari total keseluruhan *defect* ada dua jenis cacat (*defect*) yang diperoleh melebihi 20% pada produksi rumah lampu. Hasil yang diperoleh bahwa terdapat dua jenis cacat yang sering terjadi yaitu salah potong dan komponen rusak/lecet. Kedua jenis cacat tersebut dikelompokkan terhadap kejadian muncul *defect* perbulan dari bulan Januari hingga bulan Desember 2017 pada produk hasil rumah lampu. Data dua *defect* terbesar pada produksi rumah lampu dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Data Dua *Defect* Terbesar Produksi Rumah Lampu Tahun 2017

Bulan	Jumlah Produksi	Jenis Cacat (<i>Defect</i>)		Total produk <i>Defect</i>
		Salah Potong	Komponen rusak/lecet	
Januari	13144	11	5	16
Februari	11606	10	8	18
Maret	13384	9	9	18
April	9207	5	3	8
Mei	11871	7	12	19
Juni	5871	4	4	8
Juli	15934	12	9	21
Agustus	18437	15	15	30
September	20799	19	16	35
Oktober	20933	21	18	39
November	17270	8	9	17
Desember	17187	9	10	19
Total	175643	130	118	248

Langkah selanjutnya melakukan perhitungan dengan cara membuat peta kendali p. Pembuatan peta kendali perlu mengetahui *Center Line* (CL), *Upper Control Limit* (UCL), dan *Lower Control Limit* (LCL) dengan menggunakan rumus yang sudah ada.

Perhitungan pada peta kendali p karena salah potong Bulan Januari 2017 adalah:

- Proporsi Produk *Defect*

$$p = \frac{x_i}{n_i}$$

$$p = \frac{11}{13144} = 0,000837$$

- Garis Pusat / *Center Line* (CL)

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^g p_i}{\sum n} = \frac{\sum_{i=1}^g x_i}{\sum n \cdot g}$$

$$CL = \bar{p} = \frac{130}{175643} = 0,00074$$

- Batas Kendali Atas / *Upper Control Limit* (UCL)

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

$$UCL = 0,00074 + \sqrt{\frac{0,00074 (1 - 0,00074)}{175643}} = 0,000805$$

- Batas Kendali Bawah / *Lower Control Limit* (LCL)

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

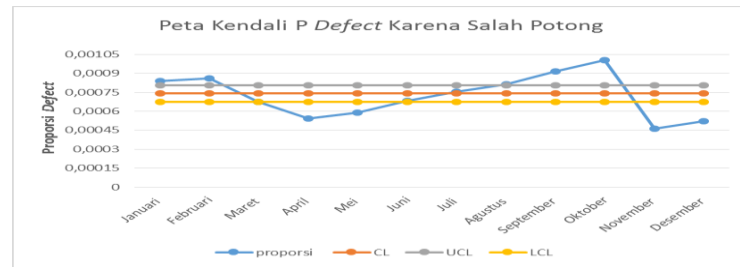
$$LCL = 0,00074 - \sqrt{\frac{0,00074 (1 - 0,00074)}{175643}} = 0,000575$$

Hasil perhitungan produk *defect* karena salah potong dapat dilihat pada Tabel 5

Tabel 5 Rekap Perhitungan *Defect* Karena Salah Potong

Bulan	Jumlah Produksi	Jenis Cacat (<i>Defect</i>)	Proporsi <i>Defect</i>	UCL	CL	LCL
		Salah Potong				
Januari	13144	11	0,00084	0,000805	0,00074	0,000675
Februari	11606	10	0,00086	0,000805	0,00074	0,000675
Maret	13384	9	0,00067	0,000805	0,00074	0,000675
April	9207	5	0,00054	0,000805	0,00074	0,000675
Mei	11871	7	0,00059	0,000805	0,00074	0,000675
Juni	5871	4	0,00068	0,000805	0,00074	0,000675
Juli	15934	12	0,00075	0,000805	0,00074	0,000675
Agustus	18437	15	0,00081	0,000805	0,00074	0,000675
September	20799	19	0,00091	0,000805	0,00074	0,000675
Oktober	20933	21	0,001	0,000805	0,00074	0,000675
November	17270	8	0,00046	0,000805	0,00074	0,000675
Desember	17187	9	0,00052	0,000805	0,00074	0,000675
Total	175643	130				

Control Chart untuk *defect* karena salah potong dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



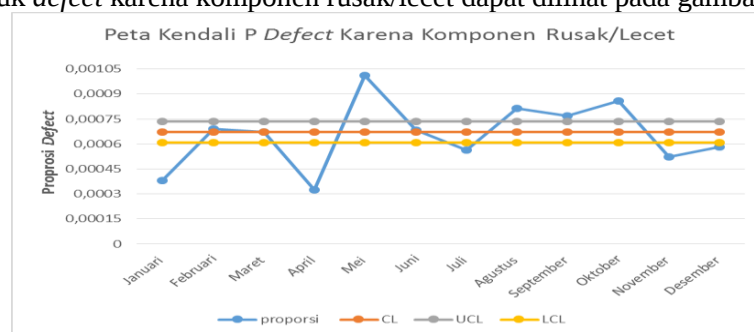
Gambar 2 Peta Kendali P Defect Karena Salah Potong

Gambar 2 dapat diketahui bahwa terdapat data yang keluar dari batas kendali. Hal ini dikarenakan jumlah produksi yang bervariasi, sehingga ketika jumlah produksi banyak. Hasil perhitungan produk *defect* karena komponen rusak/ lecet dapat dilihat pada Tabel 6

Tabel 6 Rekap Perhitungan Defect Karena Komponen Rusak/Lecet

Bulan	Jumlah Produksi	Jenis Cacat (Defect)	Proporsi Defect	UCL	CL	LCL
		Komponen Rusak/ Lecet				
Januari	13144	5	0,00038	0,000734	0,000672	0,00061
Februari	11606	8	0,000689	0,000734	0,000672	0,00061
Maret	13384	9	0,000672	0,000734	0,000672	0,00061
April	9207	3	0,000326	0,000734	0,000672	0,00061
Mei	11871	12	0,001011	0,000734	0,000672	0,00061
Juni	5871	4	0,000681	0,000734	0,000672	0,00061
Juli	15934	9	0,000565	0,000734	0,000672	0,00061
Agustus	18437	15	0,000814	0,000734	0,000672	0,00061
September	20799	16	0,000769	0,000734	0,000672	0,00061
Oktober	20933	18	0,00086	0,000734	0,000672	0,00061
November	17270	9	0,000521	0,000734	0,000672	0,00061
Desember	17187	10	0,000582	0,000734	0,000672	0,00061
Total	175643	118				

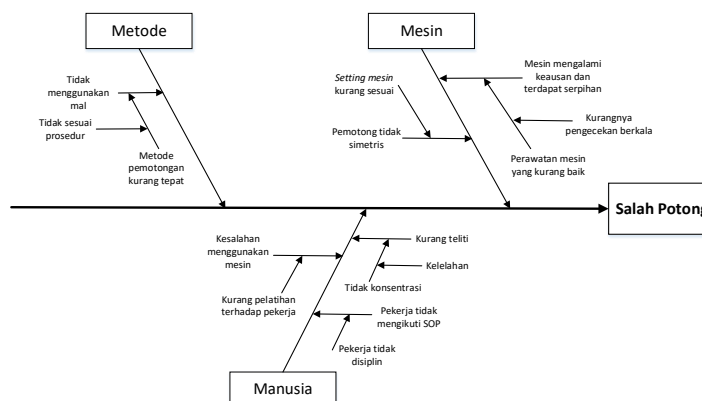
Control Chart untuk *defect* karena komponen rusak/lecet dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



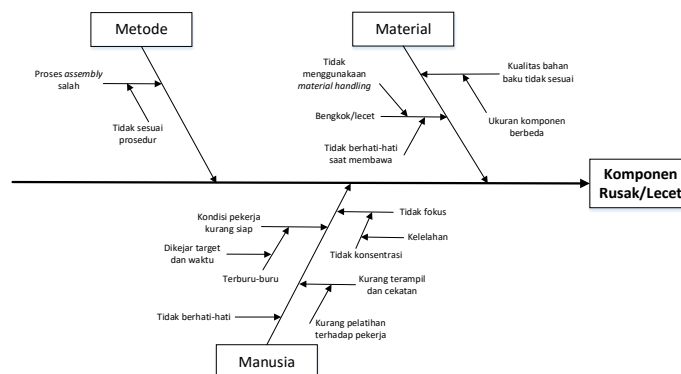
Gambar 3 Peta Kendali P Defect Karena Komponen Rusak/ Lecet

Gambar 3 dapat diketahui bahwa terdapat data yang keluar dari batas kendali. Hal ini dikarenakan jumlah produksi yang bervariasi, sehingga ketika jumlah produksi banyak.

Pemetaan yang sudah dilakukan dengan diagram pareto dan pengendalian dengan peta kendali p, maka selanjutnya memetakan penyebab-penyebab dari kedua *defect* tersebut yaitu salah potong dan komponen rusak/lecet agar dapat melakukan evaluasi secara menyeluruh. Hal ini dilakukan guna perbaikan dan pengendalian sistem agar proses produksi dan hasil produksi menjadi lebih baik. Alat statistik yang digunakan untuk menganalisis penyebab-penyebab dari kedua *defect* tersebut menggunakan *fishbone diagram*. Analisis diperoleh dari hasil diskusi dengan pihak perusahaan tentang penyebab terjadinya kedua *defect* tersebut.



Gambar 4 Fishbone Diagram Penyebab Salah Potong



Gambar 5 Fishbone Diagram Penyebab Komponen Rusak/ Lecet

3. Kesimpulan

1. Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan ditemukan dua jenis *defect* terbesar yang sering terjadi pada proses produksi rumah lampu. Dua jenis *defect* tersebut adalah kesalahan pemotongan plat pada proses pemotongan dengan prosentase *defect* sebesar 22,50% dan komponen rusak/ lecet pada proses *assembly* dengan prosentase sebesar 20,50%.
2. Hasil analisis dan pembahasan diperoleh faktor-faktor penyebab jenis *defect*. Pertama, penyebab *defect* karena kesalahan pemotongan disebabkan karena tiga faktor. Faktor manusia disebabkan karena kelelahan pekerja sehingga tidak teliti, kurang pelatihan terhadap pekerja, dan pekerja yang kurang disiplin. Faktor mesin disebabkan karena kurangnya pengecekan berkala terhadap mesin, dan *setting* mesin yang kurang sesuai. Kedua, penyebab *defect* karena komponen rusak/lecet disebabkan karena tiga faktor. Faktor manusia disebabkan karena kelelahan sehingga tidak fokus, kurang pelatihan terhadap pekerja, tidak berhati-hati, dan dikejar target dan waktu sehingga pekerja terburu-buru mengerjakannya. Faktor material disebabkan karena komponen yang tidak sesuai spesifikasi produk dan tidak menggunakan *material handling* saat membawa komponen.

Daftar Pustaka

- [1] Nastiti, Heni. 2014. Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode *Statistical Quality Control* (Studi Kasus: pada PT “X” Depok). *Journal and Proceeding*, (Online), (<http://jp.feb.unsoed.ac.id/index.php/sca-1/article/view/688>, diakses 14 November 2018).
- [2] Montgomery, Douglas C. 2009. *Introduction to Statistical Quality Control*. USA: John Wiley & Sons, Inc.
- [3] Hariastuti, Ni Luh Putu. 2015. Analisis Pengendalian Mutu Produk Guna Meminimalisasi Produk Cacat. Seminar Nasional IENACO, (Online), (<https://publikasiilmiah.ums.ac.id/handle/11617/5782>, diakses 14 November 2018).