

ANALISIS KINERJA PROSES DAN IDENTIFIKASI CACAT DOMINAN PADA PEMBUATAN BAG DENGAN METODE *STATISTICAL PROSES CONTROL* (Studi Kasus : Pabrik Alat Kesehatan PT.XYZ, Serang, Banten)

Clara Valentina Gunawan, Hendy Tannady^{*)}

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi & Desain, Universitas Bunda Mulia

Abstrak

Persaingan dalam dunia bisnis saat ini semakin ketat. Persaingan bukan hanya mengenai seberapa tinggi produktivitas perusahaan dan seberapa rendahnya tingkat harga produk maupun jasa, melainkan lebih kepada kualitas produk atau jasa tersebut, kenyamanan, kemudahan, serta ketepatan dan kecepatan waktu dalam pencapaiannya sehingga menuntut tiap-tiap perusahaan untuk selalu meningkatkan kualitas proses dan produk sesuai dengan tuntutan konsumen. Oleh sebab itu perusahaan merasa perlu untuk mengukur kinerja prosesnya agar dapat mengetahui sudah sebaik apa proses yang dimiliki serta dapat mengetahui masalah-masalah apa saja yang harus ditangani terlebih dahulu. Secara keseluruhan proses yang ada, proses belum terkontrol karena dari 40 data yang ada, 20 diantaranya berada diluar batas spesifikasi. Terdapat 3 CTQ yang menjadi prioritas dalam penyelesaian masalah yaitu robek (55.48%), dimensi (19.45%), dan kotoran *latex* (5.88%) dengan tingkat sigma yang dicapai untuk *bag* sebesar 4.207761σ .

Kata Kunci: *statistical process control; control chart; diagram pareto*

Abstract

Nowadays, competition in business world become tight. Competition isn't just about how good the productivity or how low the price of product and service but it's all about the quality of product and service, convenience, comfortable and punctuality of order therefore, it force every company to increase the quality of process and product according customer needs. So that, the company feels the need to measure the process performance so they can be able to know how capable their process and know what is the problem that should be solved first. Overall, the process is uncontrolled because from 40 data that exist, 20 are out of the control limit. There are 3 CTQ that become the priority to be solved, those are torn (55.48%), dimension (19.45%) and latex dirt (5.88%) with the sigma level of bag is 4.207761σ .

Keyword: *statistical process control; control chart; diagram pareto*

Pendahuluan

Kualitas adalah segala sesuatu yang memuaskan pelanggan atau sesuai dengan persyaratan dan kebutuhan pelanggan sehingga kualitas atau mutu merupakan faktor penting bagi konsumen dalam menentukan pilihannya terhadap suatu produk atau jasa tertentu. Kualitas juga didefinisikan sebagai konsistensi peningkatan dan penurunan variasi karakteristik produk agar dapat memenuhi spesifikasi dan kebutuhan guna meningkatkan kepuasan pelanggan internal maupun eksternal (Gaspersz, 1998:1). Dengan demikian, kualitas dari produk atau jasa akan mempengaruhi tingkat perkembangan dan kemajuan sebuah perusahaan. Dalam menyikapi hal ini, memiliki kualitas dalam suatu produk atau jasa

memang sangatlah mutlak diperlukan.

Terdapat 8 dimensi kualitas produk menurut Garvin (1988), yaitu kinerja (*performance*), fitur (*features*), kehandalan (*reliability*), kesesuaian (*conformance*), daya tahan (*durability*), kemudahan perbaikan (*serviceability*), keindahan (*aesthetics*) dan persepsi terhadap kualitas (*perceived quality*). Untuk dapat menghasilkan produk yang berkualitas, diperlukan proses yang baik. Untuk mengetahui proses yang baik, diperlukan pengendalian kualitas pada proses. Usaha pengendalian kualitas merupakan usaha preventif (pencegahan) dan dilaksanakan sebelum kesalahan kualitas produk tersebut terjadi. Persoalan pengendalian kualitas adalah bagaimana menjaga dan mengarahkan agar produk dapat memenuhi kualitas sebagaimana yang telah direncanakan. Untuk mengetahui apakah pengendalian kualitas yang dilakukan sudah baik atau belum, dilakukan dengan analisis peta kendali dan

^{*)} Penulis Korespondensi.
email: hendytannady@yahoo.com

untuk menentukan prioritas dari penyelesaian masalah yang ada dilakukan dengan analisis diagram pareto. Tujuan pengendalian kualitas menurut Agus Ahyari (2000:53) adalah :

- a. Untuk meningkatkan kepuasan konsumen
- b. Mengusahakan agar penggunaan biaya serendah mungkin
- c. Agar dapat memproduksi selesai tepat pada waktunya

Metode

Model Kasus

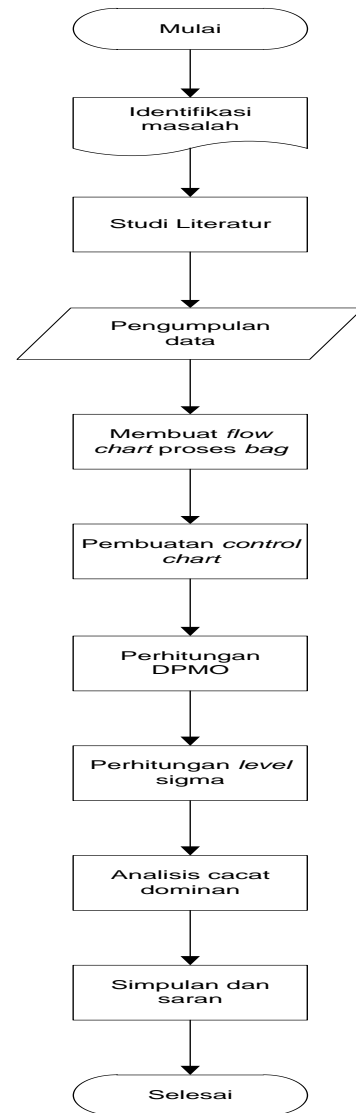
PT.XYZ adalah perusahaan yang memproduksi alat-alat kesehatan khususnya dalam pembuatan berbagai jenis peralatan tekanan darah atau tensi darah. Sebagian besar produk-produk tensi darah tersebut di pasarkan untuk pasar ekspor, pada perusahaan perawatan kesehatan global di Jepang, Eropa, Amerika Serikat, Taiwan, Australia, Timur Tengah dan Asia Tenggara sehingga menuntut PT. Dharma Medipro untuk menghasilkan produk yang berkualitas agar mampu bersaing dengan perusahaan dalam maupun luar negeri.

Dari berbagai jenis alat kesehatan yang dihasilkan PT.XYZ, penelitian difokuskan pada produk *latex bladder* karena merupakan produk yang paling banyak permintaannya namun memiliki cacat yang lumayan banyak yang disebabkan salah satu bagiannya. *Latex bladder* terdiri dari 2 bagian yaitu bagian *bag* dan *tubing*. Pada penelitian ini, yang menjadi objek penelitian adalah bagian *bag*-nya karena bagian ini yang menyumbang banyak cacat.

Data yang digunakan adalah data jumlah produksi *bag* beserta dengan presentase cacatnya, dimana data tersebut berada dalam jangka waktu selama 2 bulan yaitu bulan Januari – Februari 2014 dengan jenis-jenis cacat yang terjadi beserta presentasinya. Data cacat yang ada berasal dari semua proses untuk membuat *bag*.

Penelitian hanya mencakup identifikasi keseluruhan proses bahwa apakah proses secara keseluruhan sudah terkendali atau belum. Penelitian tidak dilakukan per proses karena keterbatasan data yang didapat. Jika dalam mengukur prosesnya terdapat data yang diluar batas kendali, data tersebut tidak akan dibuang karena pada penelitian ini tidak dicari penyebabnya sehingga jika belum diketahui penyebabnya, data tidak dapat dibuang. Kemudian, penelitian ini juga mencakup pemberian saran tentang jenis cacat apa saja yang dominan dan harus diselesaikan terlebih dahulu.

Tahapan penelitian yang dilakukan meliputi: identifikasi masalah, studi literatur, pengumpulan data, pengolahan data, pembahasan, kesimpulan dan saran.



Gambar 1. Diagram Alur Tahapan Penelitian

Metode Statistical Process Control (SPC)

Istilah pengendalian proses statistikal (*Statistical Process Control - SPC*) digunakan untuk menggambarkan model berbasis penarikan sampel yang diaplikasikan untuk mengamati aktifitas proses yang saling berkaitan. Meski SPC merupakan alat bantu yang sangat berguna dalam memastikan apakah proses tetap berada dalam batas-batas yang telah ditetapkan, namun umumnya metode ini tidak dapat menyediakan cara untuk membuat proses tetap dalam batas kendali. Pengendalian proses statistikal lebih menekankan pada pengendalian dan peningkatan proses berdasarkan data yang dianalisis menggunakan alat-alat statistika. Alat-alat statistika yang digunakan pada penelitian ini adalah peta kendali dan diagram Pareto.

Peta Kendali

Peta kendali adalah merupakan grafik dengan mencantumkan batas maksimum dan batas minimum yang merupakan batas daerah pengendalian. Petakendali secara rutin digunakan untuk memeriksa kualitas, tergantung pada jumlah karakteristik yang akan diperiksa. Jadi, peta kendali adalah teknik pengendali proses pada jalur yang digunakan secara luas untuk menyelidiki secara cepat terjadinya sebab-sebab terduga atau proses sedemikian sehingga penyelidikan terhadap proses itu dan tindakan pembetulan dapat dilakukan sebelum terlalu banyak unit yang tidak sesuai diproduksi.

Diagram Pareto

Diagram Pareto adalah *histogram* data yang mengurutkan dari frekuensi yang terbesar hingga yang terkecil (Evan&Lindsay,2007:87-89), serta dihitung juga kumulatifnya. Diagram ini membantu manajemen secara cepat mengidentifikasi area paling kritis yang membutuhkan perhatian khusus dan cepat. Analisis pareto adalah proses dalam memperingkat peluang untuk menentukan peluang potensial mana yang harus dikejar lebih dahulu. Analisis pareto harus digunakan pada berbagai tahap dalam suatu program peningkatan kualitas untuk menentukan langkah mana yang diambil berikutnya.

Hasil Dan Pembahasan Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data dilakukan dengan wawancara terlebih dahulu dengan salah satu pihak dari PT.XYZ untuk mengetahui permasalahan yang terjadi yang kemudian diketahui bahwa masalah terjadi pada pembuatan bagian *bag* dari produk *latex bladder*. Setelah dilakukan wawancara, diberikan data produksi *latex bladder* tersebut. Berikut adalah penggambaran dari alur proses produksi dari pembuatan *bag* pada gambar 2. Dari gambar, terlihat bahwa dalam pembuatan *bag* terdapat beberapa tahapan, yaitu tahapan pertama adalah penimbangan, pencampuran dan peleburan bahan-bahan baku pembentuk yang digunakan untuk menghasilkan *bag* menggunakan *ball mill*. Proses ini dapat

menghabiskan waktu 3 - 4 hari. Setelah melewati proses peleburan, proses dilanjutkan dengan mencelupkan ke bahan kimia (*dipping kimia*) yang kemudian akan dilanjutkan dengan mencelupkan ke cairan *latex (dipping latex)*. Hasil dari proses pencelupan terhadap bahan kimia akan mempengaruhi ketebalan *latex*. Proses selanjutnya setelah dicelupkan ke *latex* adalah *oven dipping* dimana pada proses ini dilakukan dengan suhu dan waktu tertentu agar *latex* elastis. Setelah dilakukan *oven dipping*, *latex* yang telah elastis tersebut di *peeling* untuk membuang lapisan terluar. Kemudian, dilakukan perendaman terhadap *latex* yang telah dikupas permukaannya. Sebelum dilakukan pemeriksaan (QC), *latex* akan di-*oven* kembali sebagai proses terakhir.

Berikut adalah jenis-jenis cacat yang muncul dalam beberapa proses produksi *bag* :

- a. Jenis cacat pada proses *dipping kimia*
 - Kimia keluar
- b. Jenis cacat pada proses *dipping latex*
 - Dimensi
 - Kotoran latex
 - *Pinhole* badan
 - Mata ikan
 - Kembang
 - *Out*
 - Kaki pendek
- c. Jenis cacat pada proses *oven dipping*
 - Benjol
 - Nempel
 - *Oil*
- d. Jenis cacat pada proses *peeling*
 - Robek
 - Gores
 - Kilas

Tabel 1 memperlihatkan data jumlah produksi dan cacat pada bagian *bag* yang diperoleh selama periode Januari 2014 sampai Februari 2014. Tabel 2 memperlihatkan data jenis cacat beserta jumlahnya pada bagian *bag* yang diperoleh selama periode Januari 2014 sampai Februari 2014.



Gambar 2. Flow Chart Proses Pembuatan Bag

Tabel 1. Data Jumlah Produksi dan Cacat Bag Bulan Januari - Februari

Hari	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	Fraction defective
1	2166	149	0.0688
2	3002	126	0.0420
3	3223	115	0.0357
4	3271	62	0.0190
5	3572	107	0.0300

6	2729	75	0.0275
7	2529	85	0.0336
8	3355	101	0.0301
9	2379	136	0.0572
10	2403	114	0.0474
11	2351	84	0.0357
12	1831	153	0.0836
13	2802	124	0.0443
14	2179	129	0.0592
15	2545	95	0.0373
16	2407	67	0.0278
17	2103	115	0.0547
18	2220	131	0.0590
19	2003	103	0.0514
20	2381	105	0.0441
21	1920	131	0.0682
22	3317	109	0.0329
23	3181	264	0.0830
24	3174	163	0.0514
25	3422	212	0.0620
26	4381	194	0.0443
27	3675	132	0.0359
28	4165	331	0.0795
29	3271	128	0.0391
30	3468	157	0.0453
31	2315	109	0.0471
32	2330	126	0.0541
33	2501	147	0.0588
34	2131	173	0.0812
35	3003	115	0.0383
36	2164	149	0.0689
37	2502	113	0.0452
38	2294	158	0.0689
39	2055	42	0.0204
40	2069	60	0.0290
41	2310	79	0.0342

Tabel 2.Data Jenis-jenis Cacat dan Jumlahnya

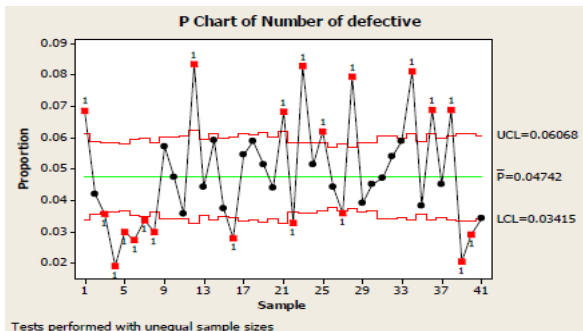
No	Jenis cacat	Jumlah cacat		Total cacat
		Jan	Feb	
1	Benjol	102	74	176
2	Dimensi	765	260	1025
3	Gores	1	1	2
4	Kaki pendek	19	25	44
5	Kembung	23	48	71
6	Kimia keluar	26	113	139
7	Kotoran latex	137	173	310
8	Mata ikan	80	54	134
9	Nempel	96	125	221
10	<i>Oil</i>	45	57	102
11	<i>Out</i>	16	24	40
12	<i>Pinhole</i> badan	5	2	7
13	Robek	1101	1822	2923
14	Kilas		74	74
Total produksi		56688	54411	111099
Total cacat		2416	2852	5268
Persen cacat		4.26%	5.24%	4.74%

Pembahasan
Uji Kecukupan Data

Setelah data diperoleh maka perlu diketahui apakah data yang diambil tersebut telah mencukupi atau belum. Kriteria yang digunakan adalah apabila sampel yang sudah digunakan (N) lebih besar atau sama dengan jumlah sampel yang seharusnya (N'), maka data atau sampel yang digunakan sudah mencukupi. Namun apabila jumlah sampel yang sudah digunakan (N) lebih kecil atau sama dengan jumlah sampel yang seharusnya (N'), maka sampel atau data yang telah diambil tidak mencukupi, sehingga perlu dilakukan pengambilan sampel lagi. Adapun tingkat keyakinan (Z) yang digunakan sebesar 99% dan tingkat ketelitian sebesar 1%. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, didapatkan bahwa nilai N' lebih kecil dari nilai N yaitu $4065.17653 < 111099$, artinya bahwa data atau sampel yang dikumpulkan telah mencukupi.

Pembuatan Peta Kontrol P

Pembuatan peta kontrol P dilakukan untuk mengetahui apakah keseluruhan proses pembuatan *bag* sudah berada dalam batas pengendalian atau belum. Hasil dari perhitungan jumlah cacat *bag* untuk pembuatan peta kontrol P, menunjukkan garis tengah pada peta kontrol P berada pada 0.04742 sedangkan batas kontrol bawah berada pada 0.03415 dan batas kontrol atas berada pada 0.06068.



Gambar 3.Peta Kontrol P Cacat *Bag*

Dari gambar peta kontrol P diatas dapat dilihat bahwa terdapat 20 data yang berada diluar batas kontrol yang ditentukan yang berarti secara keseluruhan proses belum terkendali. Dapat disimpulkan bahwa peta kontrol berada pada luar pengendalian statistik yang disebabkan bervariasinya persentase cacat yang terjadi pada keseluruhan proses tersebut sehingga proses pembuatan *bag* belum dapat dikatakan sudah baik. Revisi dapat dilakukan jika diketahui penyebab dari data yang di luar batas kontrol tersebut dengan cara membuang data yang diluar batas kontrol tersebut. Namun karena belum diketahui penyebabnya, harus dilakukan penelitian lanjutan untuk mencari penyebabnya agar data yang di luar batas kontrol dapat di buang dan di revisi sampai di dapatkan peta kontrol yang baru dimana semua data

terkendali sehingga dapat digunakan sebagai acuan untuk selanjutnya.

Perhitungan DPMO dan Tingkat Sigma

Perhitungan DPMO dan tingkat sigma dilakukan dengan langkah-langkah yang terangkum dalam tabel 3 berikut.

Tabel 3.Perhitungan DPMO dan Tingkat *Sigma*

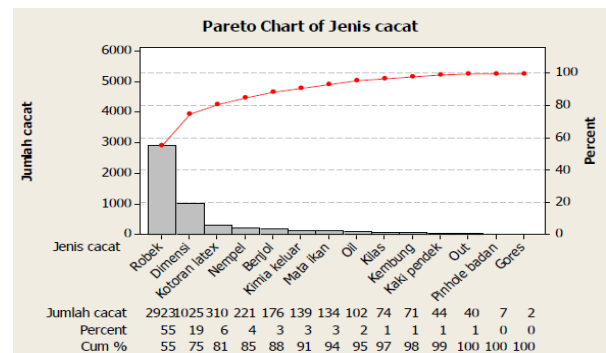
<i>Unit</i>	111099
<i>Opportunities</i>	14
<i>Defect</i>	5268
<i>Defect per Unit (DPU)</i>	0.04742
<i>Total Opportunities (TOP)</i>	1555386
<i>Defect per Opportunities (DPO)</i>	0.00338694
<i>Defect per Million Opportunities (DPMO)</i>	3386.94
<i>Tingkat Sigma</i>	4.207761

Nilai DPMO sebesar 3386.94 menunjukkan bahwa jika dilakukan produksi *bag* sebanyak 1,000,000 buah, maka terdapat 3386.94 buah *bag* yang tidak sesuai standar.

Dari hasil perhitungan tingkat *sigma* yang dilakukan didapatkan nilai *sigma* sebesar 4.207761 untuk *bag* yang diteliti. Merupakan nilai *sigma* yang masih cukup jauh untuk mencapai nilai *sigma* sempurna yaitu 6. Menurut O'Neill dan Duvall (2005), pencapaian target *six sigma* dibutuhkan waktu yang tidak singkat dan usaha perbaikan proses secara terus menerus, perhitungan pada proses pembuatan *bag* menunjukkan bahwa proses pembuatan *bag* kurang baik dan harus diperbaiki sehingga masih perlu dilakukan identifikasi dan analisa penyebab proses yang menyebabkan produk cacat sehingga dapat diberikan solusi perbaikan yang diharapkan dapat meningkatkan *level sigma*.

Diagram Pareto

Penentuan jenis-jenis cacat dominan yang muncul pada proses produksi dilakukan dengan cara membuat diagram Pareto sehingga nantinya dapat ditentukan cacat mana yang harus diselesaikan terlebih dahulu.



Gambar 4.Diagram Pareto Cacat *Bag*

Dari diagram Pareto di atas dapat diketahui jenis-jenis cacat yang paling dominan dengan melihat nilai kumulatifnya. Sesuai dengan prinsip Pareto yang menyatakan aturan 80/20 yang artinya 80 persen masalah kualitas disebabkan oleh 20 persen penyebab kecacatan, sehingga dipilih jenis-jenis cacat dengan kumulatif mencapai 80% dengan asumsi bahwa dengan 80% tersebut dapat mewakili seluruh jenis cacat yang terjadi. Dapat dilihat bahwa cacat dominan yang terjadi adalah robek (55.48%), dimensi (19.45%), dan kotoran *latex* (5.88%). Ketiga cacat yang ada berasal dari proses *latex dipping* dan *peeling* sehingga untuk menangani cacat tersebut, kedua proses tersebut menjadi proses yang harus diteliti untuk dapat dilakukan perbaikan pada proses tersebut sehingga cacat yang terjadi akibat proses tersebut dapat berkurang. Jika ketiga jenis cacat tersebut ditangani, maka 80% masalah akan terselesaikan sehingga ketiga jenis cacat tersebut menjadi prioritas yang harus ditangani terlebih dahulu.

Kesimpulan dan saran

Berdasarkan hasil pembahasan-pembahasan yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pengendalian statistikal yang dilakukan dengan peta kontrol P menghasilkan kesimpulan bahwa dari 41 data yang diambil terdapat sebanyak 20 data berada di luar batas pengendalian dengan sebanyak 9 data berada di atas batas pengendalian atas (UCL) dan sebanyak 11 data berada di bawah batas pengendalian bawah (LCL) sehingga dapat dilihat bahwa proses pembuatan *bag* belum terkendali.

Dengan perhitungan DPMO dan nilai *sigma* yang telah dilakukan, didapatkan hasil tingkat kualitas *bag* berada pada level 4.207761σ dengan jumlah cacat yang ada mencapai 5268 untuk setiap satu juta peluang dari 14 jenis CTQ.

Cacat dominan yang terjadi adalah robek (55.48%), dimensi (19.45%), dan kotoran *latex* (5.88%) dimana ketiga cacat tersebut berasal dari proses *latex dipping* dan *peeling*. Jenis cacat yang dikategorikan dominan adalah jenis cacat dengan nilai kumulatif pada Diagram Pareto yang mencapai nilai 80%. Dengan nilai kumulatif 80%, jenis-jenis cacat yang dipilih dianggap sudah mewakili jenis-jenis cacat yang lainnya.

Dari hasil pembahasan tersebut juga terdapat beberapa saran yang dapat diberikan yaitu mencari faktor-faktor penyebab dari proses yang diluar batas kontrol agar data yang diluar batas kontrol dapat dibuang sehingga didapatkan peta kontrol yang dapat digunakan sebagai acuan. Kemudian, dalam pencatatan jumlah produksi dan cacat sebaiknya dilakukan untuk per proses sehingga dapat lebih terfokuskan jika ingin menyelesaikan masalah yang ada. Dapat dilakukan pula pengendalian kualitas terlebih dahulu pada proses *latex dipping* dan *peeling* untuk menyelesaikan ketiga cacat dominan yang ada karena ketiga cacat dominan yang ada berasal dari kedua proses tersebut.

Daftar Pustaka

- Ahyari, Agus. 2000. *Manajemen Produksi*. BPFE-UGM : Yogyakarta.
- Evans, James R, dan William M. Lindsay. 2007. *An Introduction to Six Sigma & Process Improvement*. McGraw-Hill : New York.
- Garvin, D. A. 1988. *Managing Quality : The Strategic and Competitive Edge*. The Free Press : New York.
- Gaspersz, Vincent. 1998. *Statistical Process Control: Manajemen Bisnis Total*. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
- O'Neill, M and C. Duvall. 2005. *A six sigma quality approach to workplace evaluation*. *Jurnal of Facilities Management* 3(3): 240 – 253