

ANALISIS KECACATAN PRODUKSI GALLON DENGAN METODE DMAIC SIX SIGMA SEBAGAI UPAYA PENGENDALIAN KECACATAN PRODUKSI Studi Kasus: PT PRIMADAYA PLASTISINDO

Rika Amelia*, Isti Kamila
Program Studi Matematika, Universitas Pakuan
*email: amelia.rika2510@gmail.com

Diterima: 1 Maret 2021, disetujui: 21 Maret 2021, dipublikasi: 29 Maret 2021

Abstract: Defects are products that produced in the production process, the product is not in accordance with the applied quality standards, but economically the product can be repaired by spending certain cost. The cost that incurred must be lower than the selling value after the product is repaired. PT Primadaya Plasticsindo is a company engaged in plastic packaging manufacture by using "Blow Moulding" and "Extrusion" with a set of foreign investment (PMA), namely Taiwan, Malaysia and Singapore. It is quite important in the company to analyze defects in gallon products as a result of disability control efforts with the six sigma method with DMAIC approach, those are define, measure, analyze, improve and control. The results showed that sigma level value is 2,625 or in 3 sigma with possible damage is 133,219 for a million production process or 13.3% defect per million opportunities (DPMO). The damage generated in production is categorized into 2 groups namely Process Reject and Non-process Reject respectively 57.1% and 42.9%. However, from the control chart obtained the fact that the number of defects is still within reasonable.
Keywords: control, DMAIC, Six sigma.

Abstrak: Kecacatan merupakan produk yang dihasilkan dalam proses produksi yang tidak sesuai dengan standar kualitas yang diterapkan, tetapi secara ekonomis produk tersebut dapat diperbaiki dengan mengeluarkan biaya tertentu dan biaya yang dikeluarkan harus lebih rendah dari nilai jual setelah produk tersebut diperbaiki. PT Primadaya Plasticsindo merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang manufacturing kemasan Plastik dengan menggunakan *Blow Moulding* dan *Extrusion* dengan status penanaman modal asing (PMA), yaitu Taiwan, Malaysia dan Singapura. Hal yang cukup penting dalam perusahaan untuk menganalisis kecacatan pada produk gallon sebagai bagian dari upaya pengendalian kecacatan dengan metode *six sigma* dengan pendekatan DMAIC yakni *Define, Measure, Analyze, Improve* dan *Control*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai level sigma 2.625 atau berada pada kondisi 3 sigma dengan kemungkinan kerusakan sebesar 133,219 untuk sejuta kali proses produksi atau sebesar 13.3% *Defect Per Million Opportunities* (DPMO). Kerusakan yang dihasilkan pada produksi dikategorikan menjadi 2 kelompok yaitu *Reject Proses* dan *Reject Non-Proses* berturut - turut 57,1% dan 42,9%. Meskipun begitu, dari grafik kendali diperoleh fakta bahwa jumlah cacat masih dalam wajar.
Kata kunci: DMAIC, Pengendalian, *six sigma*.

PENDAHULUAN

Pada saat ini persaingan industri dihadapkan pada tantangan yang semakin berat sejalan kemajuan dan peradaban manusia serta kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dibidang industri penghasil barang maupun jasa. Kebutuhan konsumen terhadap barang dan jasa bukan hanya dari segi kuantitas tetapi juga kualitas. Perusahaan yang menjadikan kualitas sebagai strategi utama akan mencapai keunggulan bersaing dalam kompetisi menguasai pasar karena tidak semua perusahaan mampu mencapai kualitas yang tinggi serta untuk memperahankannya.

Produk cacat (*Reject*) merupakan produk yang dihasilkan dalam proses produksi yang tidak sesuai dengan standar kualitas yang diterapkan, tetapi secara ekonomis produk tersebut dapat diperbaiki dengan mengeluarkan biaya tertentu dan biaya yang dikeluarkan harus lebih rendah dari nilai jual setelah produk tersebut diperbaiki (Juran, 2015).

Reject pada saat produksi juga dialami oleh perusahaan PT. Primadaya Plastisindo yang memproduksi berbagai jenis merek gallon ternama di Indonesia seperti Aqua, Vit, Club dan sebagainya. Pada proses produksi selama ini masih terdapat kecacatan atau ketidaksesuaian pada saat melakukan proses produksi Gallon yang menyebabkan hasil produksi tidak seperti yang diharapkan. *Reject Process* adalah kerusakan yang terjadi pada proses produksi dengan menggunakan tenaga mesin, misalkan *Netto Out Standard*, *Neck* cacat atau coak, cekung cembung, berkerut, tebal dan tipis, dan cetakan logo miring Sedangkan *reject non process* adalah ketidaksesuaian barang yang diminta oleh konsumen yang di akibatkan oleh bahan baku yang tidak sesuai spesifikasi dan di seleksi secara manual dengan indra penglihatan dan peraba oleh karyawan misalkan warna, garis biru, *blackspot*, *whitespot* atau kontaminasi, dan kabut.

Untuk mengatasi permasalahan di perusahaan tersebut, bisa di lakukan dengan melakukan analisis kecacatan dengan bantuan metode *six sigma* pada metodologi DMAIC sebagai metode peningkatan proses bisnis yang bertujuan untuk menemukan dan mengurangi faktor-faktor penyebab kecacatan dan kesalahan, mengurangi waktu siklus dan biaya operasi, meningkatkan produktivitas, dan memenuhi kebutuhan pelanggan dengan lebih baik (Gaspersz, 2002). Sedangkan menurut (Bakhtiar, 2018) secara sederhana *six sigma* dapat diartikan sebagai suatu proses yang mempunyai kemungkinan (probabilitas) kecacatan sebesar 0,00034% atau 3,4 unit kecacatan dalam satu juta unit yang diproduksi, atau dapat dikatakan proses kecacatan produksi berada di level tertinggi yaitu *six sigma*.

METODOLOGI PENELITIAN

Pengumpulan Data

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian yang bersifat deskriptif yang bermaksud untuk membuat deskripsi mengenai akumulasi data dasar dengan cara deskriptif. Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu yaitu data primer berupa wawancara dengan kepala produksi untuk mengetahui bagaimana tingkat kecacatan di PT. Primadaya Plastisindo, data yang didapatkan adalah data hasil produksi galon pada priode Januari 2018 - Desember 2018.

Tahapan Analisis

Rangkaian tahapan analisis pada penelitian ini yaitu:

1. Tahap pertama dalam penelitian ini yaitu mengumpulkan jenis data kecacatan produksi dalam satu tahun yakni data tahun 2018 di PT Primadaya Plastisindo.
2. Tahap kedua yaitu menerapkan metode DMAIC *SIX SIGMA*. Tahap ini mempunyai pendekatan dan langkah yang sistematis berupa penentuan masalah, pengukuran

- kemampuan, analisis data sebagai cara memahami suatu persoalan atau masalah, peningkatan proses dan mengurangi penyebab masalah.
3. Tahap ketiga dari penelitian ini yaitu menentukan fase masalah (*define*) menggunakan *six sigma* untuk menentukan sasaran kegiatan kualitas
 4. Tahap keempat dari penelitian ini yaitu pengukuran (*measure*) Pada dasarnya pengukuran karakteristik kualitas dapat dilakukan pada tiga tingkat, yakni tingkat proses, tingkat *output* dan *baseline* kinerja. Dimana ukuran hasil *baseline* kinerja yang digunakan dalam *Six Sigma* adalah tingkat DPMO (*Defects Per Millions Oppurtunities*) dan pencapaian tingkat sigma, untuk setiap jenis kecacatan sehingga dapat diketahui jenis kecacatan manakah yang paling jauh jaraknya dari dari level *six sigma*.
 5. Tahap kelima menganalisis (*analyze*) dengan menggunakan *Tool Statistical Quality Control* yaitu meliputi, grafik kendali, diagram sebab akibat dan analisis data jumlah kerusakan. Sehingga tahap *analyze* dapat mencapai akar penyebab masalah dan kemungkinan perbaikan kualitas yang akan diambil.
 6. Tahap keenam yaitu *improve* (Memperbaiki) yaitu tahapan dimana pengujian dan implementasi dari solusi dilakukan untuk mengeliminasi penyebab masalah yang ada dan *improve* proses yang ada.
- Tahap ketujuh yaitu *control* pada pendekatan DMAIC merupakan tentang mempertahankan perubahan yang dibuat dalam fase *improve* agar memantau perbaikan untuk memastikan kesuksesan yang berkelanjutan, membuat rencana pengendalian, dan mengupdate dokumen pembaruan. Faktor penentu keberhasilan fase control adalah jika diperlukan fase control, perusahaan harus mempunyai divisi internal audit yang kuat untuk memastikan kesesuaian jangka panjang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Define

Berdasarkan hasil penelitian dan identifikasi yang dilakukan di PT Primadaya Plastisindo. Ada dua kelompok kerusakan dalam proses produksi yang terjadi yaitu *Reject process* dan *Reject non process* menghasilkan waktu proses yang berbeda-beda. Sehingga dapat dilihat pada tabel 1 yang terjadi pada kecacatan produksi di perusahaan.

Tabel 1. Data Hasil Produksi Cacat Periode Januari 2018 – Desember 2018

Bulan	Produksi	Reject Proses	Reject Non Proses	Total Reject	Total Produksi
Januari	404621	37370	28028	65398	470019
Februari	407454	36315	27236	63551	471005
Maret	479510	52786	39590	92376	571886
April	455866	44756	33567	78323	534189
Mei	492172	38019	28515	66534	558706
Juni	390953	49626	37220	86846	477799
Juli	504880	43849	32888	76737	581617
Agustus	464305	35627	26721	62348	526653
September	458298	38283	28712	66995	525293
Oktober	467926	34125	25593	59718	527644
November	451063	32693	24520	57213	508276
Desember	466609	33618	25213	58831	525440
Jumlah	5443657	477067	357803	834870	6278527

2. Measure

Pada tahap Measure dilakukan pengukuran nilai terhadap karakteristik kualitas produksi di PT. Primdaya Plasticsindo berdasarkan *defect per million opportunities* (DPMO) perusahaan dan menganalisis tingkat sigma.

1. Menghitung DPU (*Defect Per Unit*):

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

$$\text{Data 1, DPU} = \frac{65.398}{470.019} = 0.139139$$

$$\text{Data 2, DPU} = \frac{63.551}{471.005} = 0.134926$$

Dan seterusnya hingga ke data 12.

2. Menghitung DPMO (*Defect Per Million Opportunities*)

$$DPMO = \frac{\text{Total Cacat Produksi}}{\text{Total Produksi}} \times 1.000.000$$

Data 1

$$DPMO = \frac{65.398}{470.019} \times 1.000.000 = 139.139$$

Data 2

$$DPMO = \frac{63.551}{471.005} \times 1.000.000 = 134.926$$

Dan seterusnya hingga ke data 12.

Sehingga memperoleh hasil keseluruhan DPU dan DPMO sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil data perhitungan DPMO dan DPU

Bulan	Jumlah Produksi	Reject Proses	Reject Non Proses	Jumlah Reject	DPU	DPMO	Six Sigma
1	470,019	37,370	28,028	65,398	0.139139	139,139	2.55
2	471,005	36,315	27,236	63,551	0.134926	134,926	2.65
3	571,886	52,786	39,590	92,376	0.161529	161,529	2.45
4	534,189	44,756	33,567	78,323	0.146620	146,620	2.55
5	558,706	38,019	28,515	66,534	0.119086	119,086	2.65
6	477,799	49,626	37,220	86,846	0.181763	181,763	2.45
7	581,617	43,849	32,888	76,737	0.131937	131,937	2.65
8	526,653	35,627	26,721	62,348	0.118385	118,385	2.65
9	525,293	38,283	28,712	66,995	0.127538	127,538	2.65
10	527,644	34,125	25,593	59,718	0.113179	113,179	2.75
11	508,276	32,693	24,520	57,213	0.112563	112,563	2.75
12	525,440	33,618	25,213	58,831	0.111965	111,965	2.75
Rata - Rata	523,210.58	39,755.58	29,816.92	69,572.50	0.133219	133,219.23	2.625

Dari DPMO di atas terlihat bahwa bagian produksi Primadaya Plasticsindo pada bulan Januari 2018 memiliki tingkat sigma 2.55 atau berada pada kondisi 3 sigma dengan kemungkinan kerusakan sebesar 139.139 untuk sejuta kali proses produksi. Pada bulan Februari 2018 memiliki tingkat sigma 2.65 atau berada pada kondisi 3 sigma dengan kemungkinan kerusakan sebesar 134.926 untuk sejuta kali proses produksi. Hal ini tentu menjadi suatu kerugian bagi perusahaan apabila tidak dilakukan perbaikan proses

produksi untuk menekan tingkat kerusakan produk yang dihasilkan setiap proses produksi.

3. Analyze

3.1 Grafik Peta Kendali

Menurut Montgomery (1990), Pengendalian kualitas adalah aktivitas keteknikan dan manajemen, dengan mengukur ciri-ciri kualitas produk, membandingkannya dengan spesifikasi atau persyaratan, dan mengambil tindakan penyehatan yang sesuai apabila ada perbedaan antara penampilan yang sebenarnya dan yang standar.

Pada tahap ini dilakukan grafik peta kendali yang bertujuan menentukan batas atas dan batas bawah kendali sehingga bisa diketahui apakah *reject* di perusahaan PT. Primadaya Plastisindo pada batas wajar atau tidak. Adapun perhitungan secara manualnya menggunakan rumus berikut:

1. Menghitung garis pusat (*Central limit*)

$$\bar{P} = \frac{\sum_{i=1}^g P_i}{\sum_{i=1}^g n_i} = \frac{834,870}{6,278,527} = 0.133$$

Menghitung Proporsi kerusakan setiap kali proses produksi, digunakan persamaan :

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

Maka akan di ambil sampel untuk data bulan januari dan febuari.

$$P1 = \frac{65,398}{470,019} = 0.13914$$

$$P2 = \frac{63,551}{471,005} = 0.13493$$

2. Menghitung batas kendali terhadap pengawasan yang dilakukan dengan menetapkan nilai UCL (*Upper Control Limit* / batas kendali atas) dan LCL (*Lower Control Limit* / batas kendali bawah).

Untuk data 1,

$$ULC = 0,133 + 3 \sqrt{\frac{0,133(1-0,133)}{470,019}} = 0,135$$

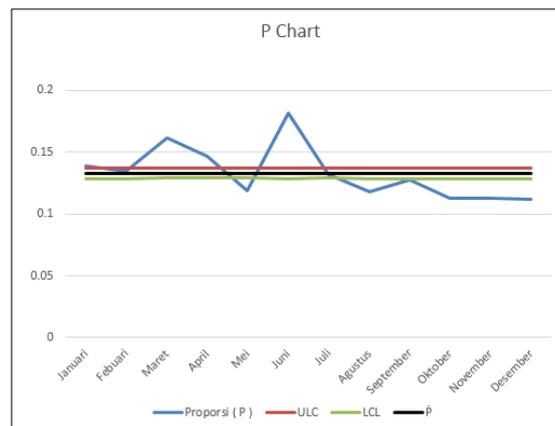
$$LCL = 0,133 - 3 \sqrt{\frac{0,133(1-0,133)}{470,019}} = 0,132$$

Dan seterusnya sampai dengan perhitungan data ke-12, untuk selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Data hasil ULC dan LCL Periode Januari 2018 – Desember 2018

Bulan	Total Reject	Total Produksi	Proporsi (P)	ULC	LCL
Januari	65,398	470,019	0.13914	0.13449	0.131514
Februari	63,551	471,005	0.13493	0.13448	0.131515
Maret	92,376	571,886	0.16153	0.13435	0.131652
April	78,323	534,189	0.14662	0.13439	0.13161
Mei	66,534	558,706	0.11909	0.13436	0.131637
Juni	86,846	477,799	0.18176	0.13447	0.131526
Juli	76,737	581,617	0.13194	0.13433	0.131664
Agustus	62,348	526,653	0.11839	0.134403	0.131596
September	66,995	525,293	0.12754	0.134405	0.131594
Oktober	59,718	527,644	0.11318	0.134402	0.131598
November	57,213	508,276	0.11256	0.13442	0.131571
Desember	58,831	525,440	0.11197	0.134405	0.131594
Jumlah Total	834,870	6,278,527			

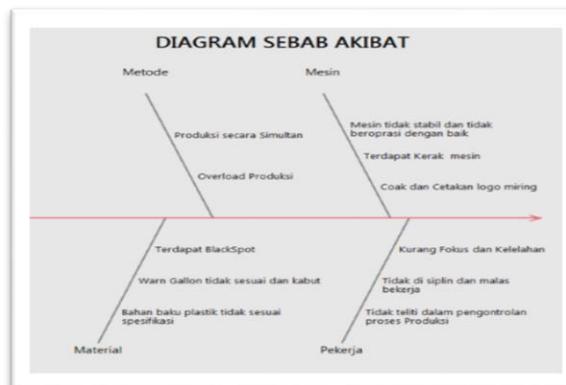
Dari tabel di atas kemudian dapat dibuatkan peta kendali p yang dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Grafik Peta Kendali

3.2 Diagram sebab akibat

Diagram sebab akibat digunakan untuk melihat sejumlah kemungkinan yang menyebabkan permasalahan yang terjadi pada proses. Informasi tentang hal-hal yang menyebabkan permasalahan tersebut diperoleh dari hasil wawancara pekerjaan dapat dilihat dari grafik kendali sebab akibat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. Diagram Sebab Akibat

Pada Gambar 2 dijelaskan bahwa *reject* pada galon di PT. Primadaya Plastisindo disebabkan oleh faktor manusia antara lain tidak teliti dalam pengontrolan proses Produksi yang di sebabkan pekerja kurang fokus dan kelelahan untuk mencapai tuntutan target yang tinggi membuat operator bekerja secara tergesa-gesa yang bisa menimbulkan *reject*. Pada penyebab yang dilakukan mesin adalah mesin yang telah tidak stabil sehingga bisa menimbulkan *trouble* yang berlebihan akibatnya timbul *reject* *coak*, cetakan logo miring dan berkerut.

3.3 Analisis data Jumlah Kerusakan

Adapun jumlah *Reject Process* sebanyak 477067 dan *Reject Non Process* sebanyak 357803 dengan jumlah kerusakan keseluruhan sebanyak 834870. Adapun persentase kerusakan yaitu sebagai berikut:

Kerusakan =

$$\frac{\text{jumlah cacat dalam jenis kecacatan}}{\text{jumlah total kecacatan}} \times 100\%$$

Reject Process

$$= \frac{477067}{834870} \times 100\% = 57,1\%$$

Reject Nonprocess

$$= \frac{357803}{834870} \times 100\% = 42,9\%$$

4. Improve

Tahap *improve* merupakan rencana tindakan untuk melaksanakan tindakan perbaikan dan peningkatan kualitas produk yang dihasilkan setelah mengetahui penyebab kerusakan atas terjadinya jenis-jenis kerusakan produk, maka disusun suatu rekomendasi atau usulan tindakan perbaikan secara umum dalam upaya menekan tingkat kerusakan produk

5. Control

Setelah melakukan perbaikan, langkah selanjutnya adalah melakukan pengendalian dengan melakukan suatu strategi yang lebih baik dalam perbaikan kecacatan pada proses produksi yang diharapkan. Semua permasalahan tersebut terjadi dikarenakan adanya penyebab dari faktor manusia, material, mesin dan metode. Maka dari itu, penanggulangan jenis *reject* yang harus dilakukan di PT Primadaya Plastisindo dengan cara membuat strategi pengendalian kecacatan meliputi:

- Dikarenakan dari tuntutan target yang tinggi, kekurangan pekerja, terbatas jumlah mesin menyebabkan manusia kurang berhati-hati, sehingga timbulnya *reject*. Serta penambahan pekerja dan pembelian mesin baru bisa mengeluarkan biaya, maka strategi perusahaan yang akan dipilih adalah memotivasi pekerja supaya pekerja lebih nyaman dalam bekerja.
- Faktor Mesin juga merupakan salah satu penyebab *reject*. Pengendalian yang harus dilakukan adalah dengan mengatur waktu kerja khusus perawatan mesin. Maka strategi yang dilakukan adalah perusahaan perlu buat jadwal tambahan khusus perawatan mesin.

- c. Faktor dari metode kerja juga menyebabkan masalah dalam *reject*. Kurangnya kemampuan kerja merupakan akibat dari faktor usia pekerja, kurangnya pelatihan pekerja, terburu-buru dalam bekerja dan mengejar target produksi. Maka pengendalian yang harus dilakukan adalah mengatur penempatan kerja, memberikan pelatihan secara berkala, memperketat pengawasan dan memotivasi pekerja.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kecacatan produksi galon di PT. Primadaya Plastisindo dengan menggunakan metode *six sigma* bahwa pada Priode Tahun 2018 memiliki tingkat sigma 2.625 atau berada pada kondisi 3 sigma dengan kemungkinan kerusakan sebesar 133,219 untuk sejuta kali proses produksi atau sebesar 13.3% *Defect Per Million Opportunities* (DPMO). Kemudian, kerusakan yang dihasilkan pada produksi dikategorikan menjadi 2 kelompok yaitu *Reject Process* dan *Reject Nonprocess*. Output terhadap kerusakan produk paling besar yaitu *Reject Process* dengan persentase dari total kerusakan adalah 57,1% dan *Reject Nonprocess* sebanyak 42,9%. Hal ini disebabkan oleh faktor mesin dan manusia karena kurangnya pengawasan pada karyawan bagian produksi, perawatan dan perbaikan mesin secara berkala dan pemilihan kualitas bahan baku yang akan digunakan dalam proses produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Juran, J.M. (2015). *Juran's Quality Control Handbook*. 4th edition. USA: McGraw-Hill Book Company.
- [2] Gaspersz. (2002). *Metode Analisis Untuk Peningkatan Kualitas*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- [3] Bakhtiar, Didiharyono, Marsal. (2018). Analisis pengendalian kualitas Produksi dengan metode six-sigma pada industri air minum PT. Asera Tirta Posidonia, Kota Polopo. *Jurnal Sainsmat*. 7(2): 163-176. <https://doi.org/10.35580/sainsmat7273702018>
- [4] Montgomery, D.C. (1990). *Pengantar Pengendalian Kualitas Statistik*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada. Soleh, M., & Pakpahan, S. R. (2015). Analisis Kestabilan Model Veisv Penyebaran Virus Komputer Dengan Pertumbuhan Logistik. *Jurnal Sains Matematika Dan Statistika*, 1(2), 27. <https://doi.org/10.24014/jsms.v1i2.1956>.