

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PADA STASIUN PENYELESAIAN GULA MENGGUNAKAN METODE *SIX SIGMA* (Studi Kasus di PG Kebon Agung Malang)

¹Yosephine Fanisa Dhani, ²Mas'ud Effendi, dan ³Miftakhurrizal Kurniawan

^{1,2,3} Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya

yosephine.fanisa@gmail.com

effendimasud@gmail.com

miftakhurrizal@ub.ac.id

Abstrak

PG Kebon Agung merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang pengolahan tebu menjadi gula. Produk utama yang dihasilkan oleh PG Kebon Agung adalah gula kristal putih. Proses produksi di PG Kebon Agung terdiri dari enam stasiun proses yaitu stasiun penggilingan, stasiun pemurnian, stasiun penguapan, stasiun masakan, stasiun putaran dan stasiun penyelesaian. Penelitian ini berfokus pada stasiun penyelesaian gula. Cacat produk yang terjadi berupa kemasan sobek, gula kotor dan jahitan rusak. Tujuan penelitian ini adalah menentukan faktor-faktor yang menyebabkan produk cacat, menentukan kemampuan proses stasiun penyelesaian serta menentukan usulan perbaikan untuk mengurangi produk cacat.

Analisa data dilakukan dengan menggunakan metode *six sigma* melalui tahap *define, measure, analyze, dan improve*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis cacat terbesar di stasiun penyelesaian adalah kemasan sobek sebesar 61,64%. Stasiun penyelesaian berada pada level sigma 4,00 dengan nilai DPMO sebesar 6.159. Hasil nilai % *final yield* sebesar 98,11% dan indeks C_p sebesar 1,33. Faktor penyebab produk *defect* adalah manusia, metode, material, mesin, dan lingkungan. Prioritas usulan perbaikan dilakukan dengan menjadwalkan perawatan mesin, menerapkan SOP pada stasiun penyelesaian dan memberikan pelatihan bagi para pekerja.

Kata Kunci : Defect, Gula, Level Sigma, Stasiun Penyelesaian

Abstract

PG Kebon Agung is one of the companies in the processing of cane into sugar. The main product produced by PG Kebon Agung is white crystal sugar. The process of production in Kebon Agung consist six process stations, those are milling station, purification station, evaporation station, cooking station, rounding station, and finishing station. This research focuses on finishing station. The defects that often occurs are torn packaging, dirty sugar and broken seams. This research aim to determine the causative factors that bring up the product defect, determine the ability of processes in finishing station, and determine the improvement suggestions to reduce the defective products.

Data were analyzed using six sigma methods through define, measure, analyze, and improve phase.

The results showed that the biggest defect type is tornd packaging at 61,64% The Finishing Station at PG Kebon Agung is at the sigma level of 4.00 with DPMO of 6,159. Factors that cause defective products are human, method, material, machine, and environment. The priority for improvement is planning a frequent maintenance, implement SOP at finishing station, And provide training for workers.

Keywords : Defect, Finishing Station, Sugar, Level Sigma,

I. PENDAHULUAN

Persaingan industri dalam pasar global, menuntut perusahaan memiliki produk yang berkualitas. Industri gula merupakan salah satu industri yang menjadi kebutuhan pokok dan banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Sebagai kebutuhan pokok, konsumsi gula selalu mengalami peningkatan dari tahun ke

tahun. Namun, hal tersebut tidak diiringi dengan peningkatan kualitas dari mutu dan keamanan produk gula kristal putih.

PG Kebon Agung Malang didirikan oleh pengusaha Tionghwa yang bernama Tan Tjwan Bie, pada tahun 1905. PG Kebon Agung Malang berada di desa Kebon Agung, kecamatan Pakisaji, kabupaten Malang. PG Kebon Agung merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang pengolahan tebu menjadi gula. Produk utama dari PG Kebon Agung adalah gula kristal putih. Proses produksi pada PG Kebon Agung melalui enam stasiun proses yaitu stasiun penggilingan, stasiun pemurnian, stasiun penguapan, stasiun masakan, stasiun putaran dan stasiun penyelesaian. Setiap tahapan proses produksi memungkinkan terjadinya kecacatan. Permasalahan yang terjadi di PG Kebon Agung disebabkan karena pada stasiun penyelesaian masih terdapat produk cacat yang mengakibatkan produk tidak dapat dipasarkan. Stasiun penyelesaian memiliki potensi cacat yang lebih sering terjadi dibandingkan stasiun lainnya

II. TELAAH PUSTAKA

Adanya produk cacat tersebut maka diperlukan tindakan pengendalian kualitas pada stasiun penyelesaian. Menurut Syukron dan Muhammad (2013), pengendalian kualitas merupakan suatu sistem pengendalian yang dilakukan pada tahap awal proses sampai tahap akhir produk jadi bahkan sampai proses pendistribusian kepada konsumen. Pengendalian kualitas yang dapat dilakukan, salah satunya dengan menggunakan metode *six sigma*. Prinsip dasar *six sigma* adalah perbaikan produk dengan melakukan perbaikan pada proses sehingga proses tersebut menghasilkan produk yang sempurna. Kapabilitas proses *six sigma* memiliki target kegagalan nol atau lebih dari 6 sigma. Pada level 6 sigma, tingkat peluang kegagalan atau produk cacat setara dengan 3,4 cacat dari 1 juta peluang (Soemohadiwidjojo, 2015).

Penggunaan metode *six sigma* di PG Kebon Agung bertujuan untuk mengetahui jenis cacat yang ada pada stasiun penyelesaian, faktor-faktor penyebab produk *defect* dan memberikan rekomendasi perbaikan untuk mengurangi jumlah produk *defect*. Penggunaan metode *six sigma* juga diharapkan dapat meningkatkan level sigma pada stasiun penyelesaian di PG Kebon Agung.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di stasiun penyelesaian PG Kebon Agung Malang pada bulan November 2016 – Februari 2017. Stasiun penyelesaian meliputi proses pengemasan hingga proses penyimpanan di gudang. Metodologi penelitian yang digunakan adalah metode *six sigma*. Penelitian dibatasi sampai pada fase DMAI (*define, measure, analyze, improve*) dari metode DMAIC. Data diolah di Laboratorium Komputasi dan Analisis Sistem, Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya. Penelitian tidak membahas biaya kerugian akibat produk cacat.

Pengumpulan data dilakukan dengan pengamatan secara langsung dan wawancara dengan bagian QC untuk mengetahui permasalahan yang terjadi pada stasiun penyelesaian. Sampel yang digunakan berupa produk gula berukuran 50 kg. Pengambilan data dilakukan setiap hari selama 30 hari mulai pukul 07.00 hingga 15.00. Sampel yang diperoleh jumlahnya bervariasi bergantung dengan jumlah *output* yang dihasilkan pada stasiun penyelesaian.

Pengolahan data dilakukan sesuai tahapan di metode *six sigma* berupa DMAI. Tahapan dalam penelitian ini meliputi:

1. Identifikasi Masalah (*Define*)

Tahap *define* merupakan tahap awal dalam pendekatan *six sigma*. Tahapan ini digunakan untuk mengidentifikasi masalah penting dalam proses yang sedang berlangsung. Pada tahap *define* dilakukan pengumpulan informasi terkait permasalahan yang dialami oleh perusahaan melalui pengamatan dan wawancara dengan pihak QC.

2. Pengukuran Penyimpangan (*Measure*)

Tahap *measure* merupakan tahap kedua dalam metode *six sigma*. Pada tahap *measure* yang dilakukan yaitu:

a. Pengambilan sampel

Rata-rata sampel yang diambil selama 30 hari adalah 379.834 karung. Jumlah sampel masing-masing harinya berbeda-beda, tergantung dari output yang dihasilkan di stasiun penyelesaian

b. Uji normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data dalam penelitian telah berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas data menggunakan uji Kolmogorov Smirnov dengan bantuan Minitab 16.

c. Analisis diagram kontrol

Peta kendali yang digunakan adalah peta kendali p. Peta kendali p digunakan untuk mengendalikan produk cacat dari hasil produksi suatu proses. Selain itu, penggunaan peta kendali p tersebut dikarenakan penelitian ini memiliki jumlah sampel yang bervariasi untuk setiap kali observasi. Perhitungan peta kendali p dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\bar{p} = \frac{\sum p}{\sum n} \dots\dots\dots(1)$$

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-p)}{nk}} \dots\dots\dots(2)$$

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

d. Perhitungan DPMO dan level sigma

Nilai DPMO untuk mengetahui kegagalan, ditunjukkan produk cacat per satu juta produk dengan rumus:

$$DPMO = \frac{\text{Jumlah Cacat}}{\text{Jumlah Produksi} \times \text{CTQ}} \times 1.000.000 \quad (4)$$

Nilai DPMO dikonversi menjadi nilai sigma dengan tabel *Motorola's 6-Sigma Process* atau menggunakan *software Microsoft Excel* dengan rumus:

$$\text{Normsinv} \left(\frac{1.000.000 - DPMO}{1.000.000} \right) + 1,5 \quad (5)$$

e. Perhitungan kapabilitas proses

Perhitungan kapabilitas proses dilakukan untuk mengetahui kemampuan proses dalam menghasilkan output sesuai dengan spesifikasi. Cp untuk sampel dilihat dari % *final yield* yang dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ final yield} = 100\% - \left(\frac{\text{jumlah cacat}}{\text{jumlah inspeksi}} \right) \times 100 \quad (6)$$

Cp untuk data atribut dihitung dengan rumus:

$$Cp = \frac{\text{level sigma}}{3} \dots\dots\dots(7)$$

3. Analisis Penyebab Masalah (*Analyze*)

Tahap *analyze* merupakan tahap ketiga pada metode *six sigma*. Tujuan dari tahap *analyze* ini adalah untuk mengidentifikasi akar permasalahan penyebab timbulnya variasi dalam proses (Rijanto, 2014). Alat bantu yang dapat digunakan adalah pembuatan diagram sebab akibat dan tabel FMEA.

FMEA digunakan untuk menentukan prioritas saran perbaikan. Hasil akhir dari FMEA adalah *Risk Priority Number* (RPN). Prioritas saran perbaikan difokuskan pada kegagalan yang memiliki nilai RPN tertinggi (Hariri dkk, 2013).

4. Usulan Rencana Perbaikan (*Improve*)

Tahap *improve* merupakan tahap keempat pada metode *six sigma*. Tahap *improve* digunakan untuk melakukan perbaikan terhadap sebab-sebab masalah timbulnya cacat. Rekomendasi perbaikan disusun berdasarkan tabel perhitungan FMEA

IV. DATA, HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Umum Perusahaan

Kebon Agung adalah salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri pengolahan tebu menjadi gula. PT Kebon Agung memiliki dua pabrik gula (PG), yaitu PG Kebon Agung, Malang dan PG Trangkil, Pati. PG Kebon Agung Malang didirikan oleh pengusaha Tionghwa yang bernama Tan Tjwan Bie, pada tahun 1905. PG Kebon Agung Malang berada di desa Kebon Agung, kecamatan Pakisaji, kabupaten Malang atau tepatnya kira-kira 5 km selatan Kota Malang.

Produk utama pada PG Kebon Agung adalah gula kristal putih. Dalam memproduksi gula Kristal putih melalui enam stasiun proses produksi. Gula kristal putih merupakan gula yang paling sering dikonsumsi oleh masyarakat. Selain menghasilkan gula, hasil dari pengolahan tebu menghasilkan hasil sampingan berupa tetes, blotong dan ampas tebu

4.2. Pengendalian Kualitas dengan Metode *Six sigma*

a. Tahap *Define*

Define merupakan tahapan pertama dalam metode *six sigma* yang bertujuan untuk mengidentifikasi proses yang memiliki peranan terbesar dalam menyebabkan kecacatan produk gula. Identifikasi permasalahan dilakukan dengan mengidentifikasi proses produksi dan menentukan CTQ (*Critical To Quality*).

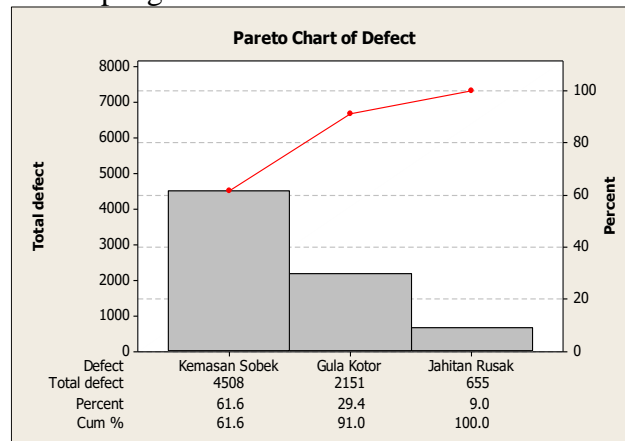
Berdasarkan pengamatan di stasiun penyelesaian dan wawancara dengan bagian QC PG Kebon Agung Malang menunjukkan bahwa dari keseluruhan proses produksi gula permasalahan terletak di stasiun penyelesaian. Pada stasiun penyelesaian memiliki potensi yang lebih sering menghasilkan produk cacat dibandingkan stasiun proses lainnya. Jenis cacat yang terjadi adalah cacat kemasan sobek, cacat gula kotor dan cacat jahitan rusak. Data produk cacat di stasiun penyelesaian dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Data Produk Cacat di Stasiun Penyelesaian

Jenis Cacat	Frekuensi	Persentase (%)
Kemasan sobek	4.508	61,64
Gula kotor	2.151	29,41
Jahitan rusak	655	8,96

Data produk cacat digunakan untuk membuat diagram pareto. Diagram pareto dapat dilihat pada **Gambar 1**. Diagram pareto yang diperoleh menunjukkan frekuensi cacat terbesar adalah cacat kemasan sobek sebesar 61,65%, cacat tertinggi kedua adalah cacat gula kotor sebesar 29,4% dan cacat ketiga adalah cacat jahitan rusak sebesar 8,96%. Prioritas utama perbaikan adalah cacat kemasan sobek dan gula kotor

Menurut Indah dan Rudy (2013), diagram pareto adalah suatu diagram yang digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik kualitas yang perlu mendapatkan prioritas penanganan dan pengendalian masalah.



Gambar 1. Diagram Pareto Produk Cacat di Stasiun Penyelesaian

b. Tahap *Measure*

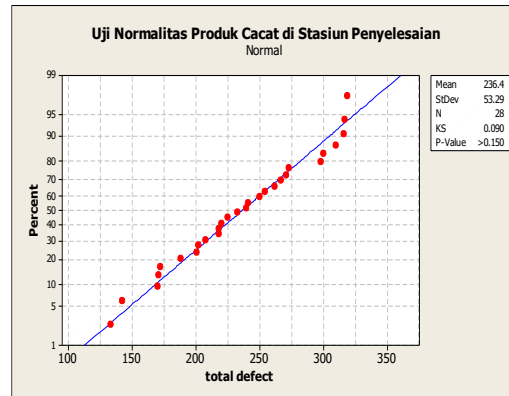
Tahap *measure* merupakan tahapan kedua yang digunakan untuk pengukuran level sigma. Tahap *measure* dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

4. Pengambilan Sampel dan Uji Normalitas

Sampel yang diambil berupa kemasan gula berukuran 50 kg. Pengambilan sampel tersebut berdasarkan total produksi setiap harinya di stasiun penyelesaian pada *shift* pertama. Hasil pengambilan sampel pada **Tabel 2**.

Hasil uji normalitas dengan menggunakan uji *Kolmogorov Simrnov* dapat dilihat pada **Gambar 2**. Pada gambar tersebut terlihat bahwa data dapat dikategorikan sudah berdistribusi normal. Hal ini dikarenakan nilai *P value* yang diperoleh adalah lebih dari 0,150 yang artinya nilai *P value* lebih besar dari 0,05. Selain itu, pada gambar terlihat titik-titik merah berada di sekitar garis dan mengikuti garis diagonal ke atas maka dapat dikatakan bahwa data telah berdistribusi normal.

Menurut Santoso (2010), uji normalitas dapat dilihat dari penyebaran data (titik) pada sumbu diagonal dari grafik. Jika data menyebar disekitar garis diagonal dan mengikuti arah garis diagonal maka menunjukkan pola berdistribusi normal. Jika data atau grafik menyebar jauh dari diagonal dan tidak mengikuti arah garis diagonal maka menunjukkan pola distribusi tidak normal.



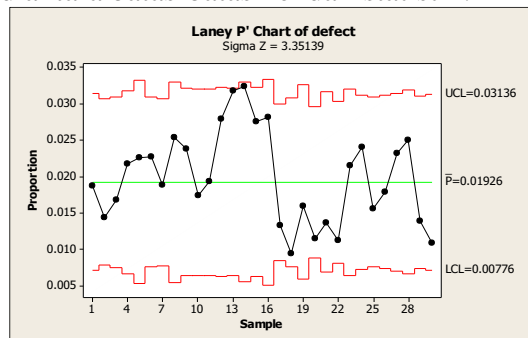
Gambar 2 Uji Normalitas Produk Cacat di Stasiun Penyelesaian

4. Pembuatan Peta Kendali p

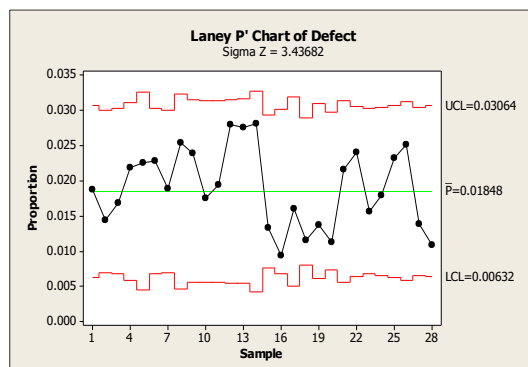
Peta kendali yang digunakan adalah peta kendali p dengan bantuan minitab 16. Pada **Gambar 3** menunjukkan terdapat satu titik dalam diluar batas kendali UCL yaitu data ke-13. Subgrup ke-13 harus dihilangkan dan dilakukan perhitungan ulang. Setelah dilakukan revisi ternyata masih terdapat data yang *out of control* sehingga harus dilakukan revisi kedua dan perhitungan ulang kembali.

Menurut Harinaldi (2005), jika terdapat data yang berada di luar batas-batas kendali, hal ini menunjukkan terdapatnya suatu variasi yang tidak terkontrol atau ada sebab khusus. Cara untuk mengatasinya adalah dengan tidak mengikutsertakan data yang menyimpang tersebut dan kemudian menghitung kembali nilai tengah (\bar{P}), batas atas (UCL) dan batas bawah (LCL)

Hasil dari revisi ke-2 dapat dilihat pada **Gambar 4**, hal ini menunjukkan bahwa data berada dalam batas UCL dan LCL. Suatu proses dikatakan stabil apabila data berada diantara batas-batas kendali statistik.



Gambar 3 Peta Kendali p (Sebelum revisi)



Gambar 4 Peta Kendali p (Sesudah revisi)

3 Perhitungan nilai DPMO dan Nilai Sigma

Perhitungan DPMO dan level sigma bertujuan untuk mengetahui seberapa baik suatu proses produksi dalam menghasilkan produk. Tingkat sigma sering dihubungkan dengan kapabilitas proses (Wahyani dkk, 2007). Jumlah sampel yang diperiksa adalah 379.834 kemasan dan terdapat 7.314 kemasan cacat yang terdiri dari cacat kemasan sobek, cacat gula kotor dan cacat jahitan rusak. Nilai DPMO yang diperoleh sebesar 6.418. Nilai DPMO kemudian di konversikan ke dalam nilai sigma dengan menggunakan tabel konversi dan *software Microsoft Excel* didapatkan nilai sigma 4,00. Pencapaian nilai sigma sebesar 4,00 menunjukkan bahwa stasiun penyelesaian di PG Kebon Agung Malang berada di atas rata-rata industri di Indonesia yang berada pada level 2-3 sigma. Namun untuk mencapai tingkat industri dunia stasiun penyelesaian perlu melakukan peningkatan kualitas hingga tingkat 6 sigma dengan DPMO sebesar 3,4.

Tabel 2. Hasil Pengambilan Sampel Pada Stasiun Penyelesaian

Sub Grup	Sampel (Unit)	Jenis Cacat			Total	Proporsi
		Kemasan Sobek	Gula Kotor	Jahitan Rusak		
1	12852	129	104	8	241	0.019
2	14506	121	83	4	208	0.014
3	13904	161	57	15	233	0.017
4	12020	188	62	12	262	0.022
5	9746	137	60	23	220	0.023
6	13912	213	89	15	317	0.023
7	14400	217	32	22	271	0.019
8	10020	203	30	21	254	0.025
9	11448	197	52	24	273	0.024
10	11576	152	35	15	202	0.017
11	11620	163	27	35	225	0.019
12	11290	121	175	20	316	0.028
13	11484	230	100	36	366	0.032
14	10140	187	131	11	329	0.032
15	11252	172	132	6	310	0.028
16	9480	191	70	6	267	0.028
17	16412	97	90	31	218	0.013
18	14166	73	36	24	133	0.009
19	10704	82	57	32	171	0.016
20	17530	85	81	35	201	0.011
21	12434	112	32	26	170	0.014
22	15322	132	28	12	172	0.011
23	11592	144	74	32	250	0.022
24	13252	173	125	21	319	0.024
25	14006	122	63	33	218	0.016
26	13400	148	64	28	240	0.018
27	12820	182	81	35	298	0.023
28	11956	199	86	15	300	0.025
29	13556	102	58	28	188	0.014
30	13034	75	37	30	142	0.011
Total	379834	4508	2151	655	7314	0.597

4. Pengukuran Kapabilitas Proses

Pengukuran kapabilitas proses bertujuan untuk mengetahui kelayakan suatu proses pada perusahaan dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan spesifikasi. Menurut Elias (2014), *Process Capability* hanya diukur untuk proses yang stabil, sehingga apabila dianggap tidak stabil, maka proses itu harus distabilkan terlebih dahulu. Nilai data yang digunakan dalam pengukuran Cp harus berasal dari proses yang stabil, sehingga variasi yang melekat pada proses yang stabil itu

Cp dihitung melalui indeks Cp dan %*final yield*. Nilai %*final yield* yang diperoleh sebesar 98,15%. Hal ini menunjukkan kemampuan proses di stasiun penyelesaian untuk menghasilkan produk tanpa cacat adalah 98,15%, dan produk cacat 1,85%. Nilai indeks Cp perusahaan 1,33 yang berarti kapabilitas proses di stasiun penyelesaian PG Kebon Agung dapat dikatakan baik. Menurut Santoso (2007), criteria penilaian indeks Cp jika $1,00 \leq Cp \leq 1,33$ maka kapabilitas proses baik.

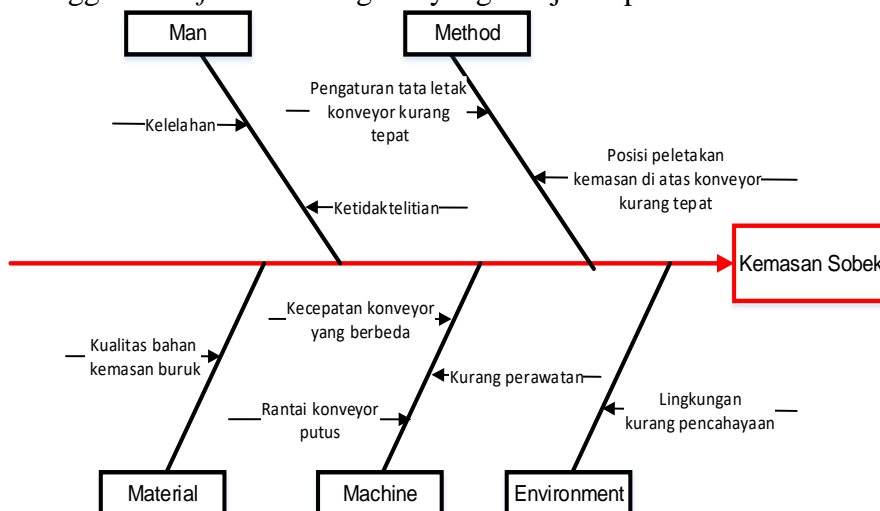
c. Tahap Analyze

Berdasarkan hasil perhitungan, diketahui cacat terbesar adalah cacat kemasan sobek yakni cacat dimana terdapat sobek pada kemasan yang mengakibatkan kemasan tidak dapat menampung gula dengan baik. Hal ini biasanya disebabkan karena proses pengiriman dari pengemasan ke gudang yang tidak berjalan baik. Gambar kemasan sobek dapat dilihat pada **Gambar 5**.



5. Cacat kemasan sobek

Cacat kemasan sobek ini kemudian dianalisis penyebab terjadinya cacat dengan menggunakan *fishbone* diagram yang disajikan pada **Gambar 6**.



Gambar 6. Diagram Sebab Akibat Cacat Kemasan Sobek

1. *Man* (Manusia)

Pekerja memiliki peran penting dalam menjalankan suatu proses untuk menghasilkan produk. Kesalahan manusia sebagai pekerja dapat berpengaruh terhadap terjadinya cacat produk. Faktor manusia yang menyebabkan kemasan sobek dipengaruhi oleh kelelahan dan ketidaktepatan. Kelelahan akan mengakibatkan pekerja tidak optimal dalam bekerja. Kelelahan ini diakibatkan karena pekerjaan yang banyak dan jam istirahat yang kurang. Ketidaktepatan pekerja yang terjadi di stasiun penyelesaian salah satunya disebabkan karena pekerja saling mengobrol.

2. *Method* (Metode)

Faktor metode yang berpengaruh pada cacat kemasan sobek adalah pengaturan tata letak *konveyor* kurang tepat dan posisi penempatan kemasan di atas *konveyor* kurang tepat. *Setting* tata letak *konveyor* yang salah akan mengakibatkan jarak antar *konveyor* yang terlalu jauh dan peletakan *konveyor* yang miring. Selain itu, untuk posisi kemasan yang tidak tepat ditandai seperti kemasan menjadi miring di atas *konveyor*, antara kemasan memiliki jarak yang dekat serta kemasan yang saling menumpuk. Kedua hal tersebut yang dapat menyebabkan kemasan mudah jatuh, sobek dan tersangkut *konveyor*.

3. *Machine* (Mesin)

Mesin merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi cacat kemasan pada stasiun penyelesaian. Faktor mesin yang menimbulkan terjadinya cacat produk disebabkan karena kecepatan *konveyor* yang berbeda, kurangnya perawatan dan rantai *konveyor* yang putus. *Konveyor* di stasiun penyelesaian berjalan secara otomatis dengan menggunakan dinamo sehingga tidak dapat diatur kecepatannya. Maka akan terjadi penumpukan apabila *konveyor* yang berjalan cepat hanya diletakkan di belakang saja. Kurangnya perawatan ditandai dengan mesin yang tiba-tiba berhenti sendiri saat proses pengiriman berlangsung. Selain itu, kemasan sobek disebabkan juga karena rantai *konveyor* yang putus karena memiliki beban terlalu berat.

4. *Material* (Bahan Baku)

Material kemasan yang tidak baik berpengaruh pada terjadinya cacat kemasan sobek. Kualitas karung yang rendah akan menghasilkan kemasan yang buruk pula. Kualitas karung yang rendah dicirikan dengan karung berbahan lebih tipis dan jahitan bawah pada karung tidak merekat sempurna. Hal tersebut yang dapat mengakibatkan kemasan menjadi mudah sobek atau bocor pada saat proses berlangsung.

5. *Environment* (lingkungan)

Area kerja di stasiun penyelesaian PG Kebon Agung Malang juga dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pada produk. Kondisi lingkungan di PG Kebon Agung khususnya pada stasiun penyelesaian ini kurang pencahayaan sehingga pekerja menjadi kurang nyaman. Pekerja dalam kondisi tidak nyaman dapat menyebabkan lebih cepat mengalami kelelahan, kurang ketelitian dan cepat merasa bosan.

d. Tahap Improve

Berdasarkan penyebab-penyebab terjadinya cacat maka dibutuhkan beberapa usulan perbaikan untuk meningkatkan kualitas produk dan mengurangi jumlah produk cacat. Beberapa usulan perbaikan yang dapat diberikan pada stasiun penyelesaian di PG Kebon Agung yaitu menetapkan penjadwalan perawatan

secara berkala dalam masa giling, melakukan pengawasan, menerapkan SOP, memberikan pelatihan, memberikan arahan untuk setting up, mengadakan evaluasi kerja, menambah penerangan dan mengganti lampu yang rusak, memberikan arahan untuk menjaga kebersihan lingkungan kerja, memberikan kesempatan istirahat secara periodik dan pemeriksaan material kemasan dan tebu secara ketat.

V. KESIMPULAN

Pengendalian kualitas stasiun penyelesaian PG Kebon Agung Malang berada pada level sigma 4,00 dengan nilai DPMO sebesar 6.159. Hasil nilai final yield sebesar 98,15%, indeks Cp sebesar 1,33 menunjukkan bahwa kapabilitas proses di stasiun penyelesaian dapat dikategorikan baik. Faktor utama yang menyebabkan terjadinya cacat kemasan sobek dan cacat gula kotor secara keseluruhan adalah kelelahan, ketidaktepatan, kelalian, penyetungan *konveyor* yang tidak tepat, peletakan kemasan yang tidak tepat, kualitas kemasan buruk, kualitas tebu tidak sesuai, kecepatan *konveyor* yang berbeda, rantai *konveyor* putus, kurang perawatan, kurang pencahayaan dan kondisi lingkungan kotor. Usulan perbaikan yang dapat dilakukan untuk mengurangi terjadinya *defect* produk di stasiun penyelesaian antara lain menetapkan penjadwalan, melakukan pengawasan, menerapkan SOP, memberikan pelatihan, memberikan arahan, mengadakan evaluasi, menambahkan penerangan, menjaga kebersihan, kesempatan istirahat secara periodik dan pemeriksaan material kemasan dan tebu secara ketat.

DAFTAR PUSTAKA

- Elias, H. 2014. **Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kapabilitas Proses dalam Penentuan Level Sigma dan DPMO**. Jurnal Teknologi dan Manajemen 12 (1): 1-14
- Fakhmi, A., Arif, R dan Lely, R. 2014. **Desain Sistem Keamanan Pangan Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) pada Proses Produksi Gula PG Kebon Agung Malang**. Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri 2 (6) : 1168-1179
- Harinaldi. 2005. **Prinsip-Prinsip Statistika untuk Teknik dan Sains**. Erlangga. Jakarta
- Hariri, R., Astuti. R., dan Ikasari D. R 2013. **Penerapan Metode Six sigma sebagai Upaya Perbaikan untuk Mengurangi Pack Defect Susu Greenfields (Studi Kasus pada PT Greenfield, Malang)**. Jurnal Teknologi Pertanian 14(2): 141-150
- Indah, N.M dan Rudy, W. 2013. **Usulan Perbaikan Kualitas dengan Metode DMAIC untuk Meminimasi Cacat Benang Di Bagian Twisting PT.X**. Jurnal Zenit 2 (3): 173-186
- Rijanto, O.A.W. 2014. **Analisis Pengendalian Mutu Proses Machining Alloy Wheel Menggunakan Metode Six Sigma**. Jurnal Ilmiah Teknik Industri 13 (2) : 177-186
- Santoso, S. 2007. **Seri Solusi Bisnis Berbasis TI – Total Quality Management (TQM) dan Six sigma**. PT Elex Media Komputindo. Jakarta
- Soemohadiwidjojo, A.T. 2015. **Panduan Praktis Menyusun KPI (Key Performance Indicator)**. Penebar Swadaya. Jakarta

- Syukron, A dan Muhammad, K. 2013. *Six sigma Quality for Business Improvement*. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Wahyani, W., Abdul, C dan Denny, D.R. 2007. **Pengendalian Metode Six Sigma dengan Konsep DMAIC sebagai Alat Pengendali Kualitas**. Jurnal Teknik Industri 9(1) : 1-14