



Usulan peningkatan kualitas kernel dengan menggunakan metode *six sigma*

Vera Devani*, Muhammad Rizki, Fitrah Aldi

Teknik Industri, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, Pekanbaru, Indonesia

Article history

Diterima:

28 Mei 2022

Diperbaiki:

25 Juli 2022

Disetujui:

3 Agustus 2022

Keyword

DMAIC;

kernel;

Quality Control;

Six Sigma

ABSTRACT

This company is a company engaged in the production of Crude Plam Oil (CPO) and kernel. kernel is a semi-finished product that will be processed into Plam kernel Oil (PKO). The average kernel produced is 500 tons per month, but in each production there are still defects in the kernel. Six Sigma is a quality control tool that allows companies to improve quality and control the production process. This methodology is carried out using the DMAIC approach (Define, Measure, Analyze, Improve and Control). The purpose of this study is to identify relevant elements in the kernel production process, identify the causes of kernel defects, provide recommendations for corrective actions to reduce the number of defects in the kernel, provide recommendations for SOP improvements for operators. The proposed corrective action is to improve the SOP for kernel station operators.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

* Penulis korespondensi

Email : veradevani@gmail.com

DOI 10.21107/agrointek.v19i3.14643

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan suatu komoditi yang penting dipasarkan. Banyaknya produk yang menggunakan kelapa sawit dan turunannya sebagai bahan baku produk pangan, kosmetik, obat-obatan, dan bahan bakar alternatif. Kelapa sawit menghasilkan produk berupa CPO dan *kernel* (inti sawit). *kernel* atau inti sawit adalah hasil olahan dari biji sawit yang telah terpisah dari cangkang sawit yang bisa menghasilkan PKO (*Plam kernel Oil*).

Perusahaan ini memproduksi CPO dan *kernel* (Inti Sawit). Standar mutu *kernel* adalah kadar air maksimal 7%, dan ALB maksimal 1%, dan pada kadar kotoran 6%. *Kernel* yang ditetapkan perusahaan.

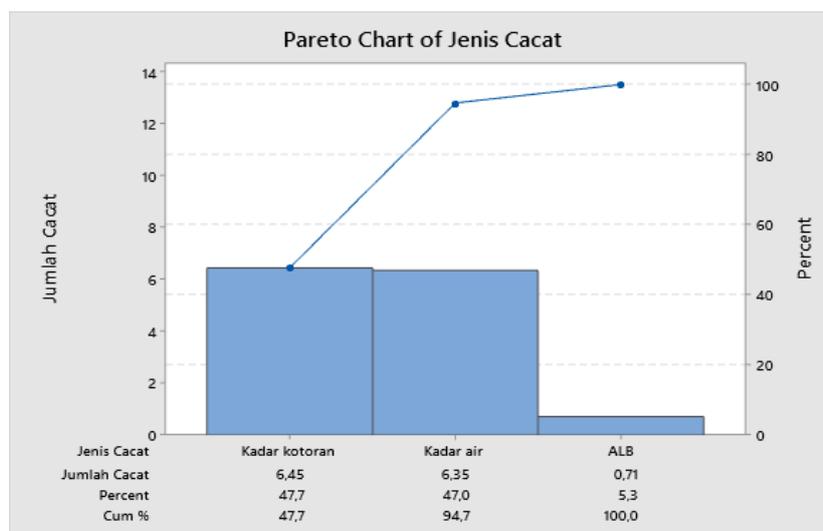
Berdasarkan Gambar 1 jenis cacat yang menjadi prioritas perbaikan adalah kadar kotoran dan kadar air. Cacat *kernel* untuk kadar kotoran memiliki persentase kumulatif paling besar dari pada yang lain yaitu sebesar 49,7% dan cacat kadar air dengan persentase kumulatif 44,3% sehingga kadar kotoran dan kadar air menjadi prioritas perbaikan untuk meningkatkan kualitas *kernel*.

Six Sigma merupakan konsep yang relatif baru bagi banyak organisasi. Six Sigma bukan merupakan program kualitas yang berpegang pada zero defect, tetapi memberi toleransi kesalahan hanya 3,4 per sejuta peluang (Brue 2002). Di samping itu juga memberikan pengukuran-pengukuran skala statistik untuk

membantu mengukur proses-proses perbaikan produk. Tiga bidang utama yang menjadi target dalam Six Sigma adalah meningkatkan kepuasan pelanggan, mengurangi waktu siklus, mengurangi defect (cacat). Peningkatan dalam bidang-bidang ini akan menghasilkan penghematan biaya yang dramatis, peluang untuk mempertahankan para pelanggan, masuk pasar baru, membangun reputasi bagi produk dan layanan dengan performa atau kinerja tinggi (Pande and Holpp 2001).

Beberapa penelitian terdahulu tentang pengendalian kualitas telah dilakukan menggunakan metode *Six Sigma*. Penelitian yang dilakukan oleh (Cunha and Dominguez 2015) bertujuan untuk meningkatkan proses penagihan garansi Dengan Metode *Six Sigma*. *Tools* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Define: new metrics and standars, Measure: histogram, analyze: Fhisbone, dan improve: improved metrics.*

Penelitian dilakukan oleh (Smętkowska and Mrugalska 2018) bertujuan untuk mengendalikan kualitas proses produksi percetakan buku dengan menggunakan metode *SixSigma*. Penelitian mengimplementasikan siklus *DMAIC* sebagai elemen perbaikan berkelanjutan Dengan Metode Six Sigma. *Tools* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Define: Diagram SIPOC, Measure: perhitungan DPMO dan nilai sigma, analyze: Tree Diagram, improve: FMEA dan Control: DPMO.*



Gambar 1 Diagram Pareto Bulan Januari– Desember 2020

Penelitian dilakukan oleh (Widodo and Soediantono 2022) bertujuan untuk meningkatkan kualitas, *produktivitas, delivery, cost, moral* dan keselamatan terjadi industri pertahanan dengan menggunakan metode *Six Sigma*. Penelitian mengimplementasikan siklus *DMAIC* sebagai elemen perbaikan berkelanjutan. Dengan Metode Six Sigma adalah tahapan *define: ParetoDiagram, measure: perhitungan DPMO dan nilai sigma, analyze: Fhisbone, improve: FMEA dan Control: DPMO*.

Penelitian dilakukan bertujuan untuk meningkatkan mengidentifikasi elemen-elemen yang relevan dalam proses produksi Kernel, mengidentifikasi penyebab kerusakan Kernel, memberikan rekomendasi tindakan korektif untuk mengurangi jumlah cacat pada kernel, memberikan rekomendasi perbaikan SOP bagi operator. Penelitian menerapkan siklus *DMAIC* sebagai elemen perbaikan berkelanjutan. Dengan Metode Six Sigma. *Tools* yang digunakan dalam penelitian ini adalah tahapan *define: Diagram SIPOC, measure: peta kendali p, analyze: Relationship Diagram, improve: 5W+1H dan control: perbaikan SOP*.

METODE

Tahapan Six Sigma

Implementasi *Six Sigma* dilakukan menggunakan langkah-langkah *Define, Measure, Analyze, Improve dan Control* yang biasa disingkat dengan Model perbaikan *Six Sigma* dengan *DMAIC* diterapkan pada usaha perbaikan proses maupun pada perancangan ulang proses. Penggunaan *tools-tools* akan dijelaskan pada setiap tahapan yang ada.

Define

Tahapan ini dilakukan proses mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan *waste* yang ada dalam proses produksi. Tahap awal ini akan dilakukan dengan menggambarkan proses produksi produk meliputi diagram SIPOC.

Diagram SIPOC merupakan salah satu teknik yang paling berguna dan dapat digunakan untuk menyajikan tampilan “sekilas” dari aliran kerja. SIPOC berasal dari lima elemen yang ada pada diagram.

Diagram SIPOC adalah cara sederhana untuk mengidentifikasi pemasok dan masukan mereka ke dalam proses, urutan proses, keluaran

proses, dan kepentingan pemasok terhadap keluaran (Saludin 2016).

Measure

Measure merupakan tindakan lanjut logis terhadap langkah *define* dan merupakan sebuah jembatan untuk langkah berikutnya. Tahapan *measure* dilakukan dengan beberapa pengukuran yaitu pengujian statistik, pengukuran waktu, perhitungan *Control Chart* atribut p (Pande and Holpp 2001)

Control Chartfor attribute digunakan untuk memantau karakteristik yang memiliki nilai-nilai diskrit dengan cara dihitung seperti goresan, warna dan rasa. Peta pengendalian kualitas proses statistik data atribut dapat meminimalkan keterbatasan tersebut dengan menyediakan semua informasi kualitas untuk dapat mengurangi biaya.

Control Chart p ini merupakan *Control Chart* yang serbaguna. Digunakan untuk mengontrol kemampuan karakteristik kualitas. *Control Chart p* juga dapat digunakan untuk mengukur kualitas operator mesin dan stasiun kerjasebuah departemen. *Control Chart* digunakan untuk data atribut dengan ukuran lot yang tidak sama. Sampel yang diambil harus konstan dan itemnya diasumsikan bebas (independen) (Gracia and Bakhtiar 2017). Tahapan dan rumus untuk *p-Chart* (Besterfield 2008) dinyatakan pada Persamaan (1).

$$\%kerusakan(\bar{p}) = \frac{\text{total cacat}}{\text{total inspeksi}} \quad (1)$$

Keterangan :

P = Jumlah gagal dalam sub grup

n = Jumlah yang diperiksa dalam sub grup

Subgrup = Hari ke-i

Menghitung garis pusat atau *central line (CL)* dengan menggunakan Persamaan (2). Garis pusat merupakan rata-rata kerusakan produk (p).

$$\bar{p} = Cl = \bar{p} \quad (2)$$

Menghitung batas kendali atas atau *Upper Control Limit (UCL)*. Untuk menghitung batas kendali atas atau UCL dilakukan dengan Persamaan (3).

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}} \quad (3)$$

$$\bar{p} = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n}{n} \quad (4)$$

Keterangan :

\bar{p} = rata-rata ketidaksesuaian produk

n = jumlah produksi

Menghitung batas kendali bawah atau *Lower Control Limit* (LCL). Untuk menghitung batas kendali bawah atau LCL dilakukan dengan Persamaan (5).

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}} \quad (5)$$

Keterangan:

n = Jumlah Sub Grup.

\bar{p} = Rasio dari banyaknya produk yang ditolak.

Analyze

Tahapan ini digunakan sebagai tahapan penentuan akar masalah yang dihadapi yang dengan melakukan rencana perbaikan pada tahapan selanjutnya. Beberapa kategori akar penyebab masalah biasanya berasal dari (Pande and Holpp 2001) tools yang digunakan pada tahapan ini adalah *Relationship diagram*.

Relationship diagram merupakan suatu diagram yang menggambarkan hubungan-hubungan yang terjadi antara penyebab suatu masalah dan akibat atau dampak dari masalah yang terjadi.

Improve

Fase ini dilakukan setelah sumber-sumber dan akar penyebab dari masalah kualitas teridentifikasi. Langkah ini juga merupakan usulan perbaikan yang dapat dilakukan untuk memperbaiki masalah yang didapatkan dari tahapan sebelumnya. Tools yang digunakan pada tahapan ini adalah 5W+1H

Metode 5W+1H atau *What* (apa), *Why* (mengapa), *Who* (siapa), *When* (kapan), *Where* (dimana), dan *How* (bagaimana) merupakan metode untuk mengidentifikasi suatu masalah melalui metode ini akan diketahui detail dari masalah yang akan dibahas dan penanggulangan dari masalah tersebut (Trenggonowati and Arafiany 2018).

Control

Fase ini merupakan fase untuk melakukan pengendalian terhadap proses secara terus-menerus untuk meningkatkan proses menuju *Six Sigma*. Menghindari untuk kembali ke kebiasaan

dan proses lama merupakan sasaran utama langkah *control* (Pande and Holpp 2001).

Pada tahapan *control tools* yang digunakan adalah *Standard Operational Prosedur* (SOP). Menurut (Wijaya 2016), *Standard Operational Procedure* (SOP) adalah serangkaian instruksi tertulis yang diberlakukan mengenai berbagai proses penyelenggaraan administrasi pemerintah, bagaimana dan kapan harus dilakukan, dimana dan oleh siapa dilakukan, dan Prosedur Pelayanan adalah aktivitas pelayanan dari awal sampai dengan akhir pemberian pelayanan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan Define

Tahapan ini dilakukan proses mengidentifikasi masalah kecacatan pada Kernel menggunakan Diagram SIPOC

Diagram SIPOC bertujuan untuk menggambarkan kegiatan perusahaan dari penyediaan bahan baku oleh *supplier*, *input*, *process*, *output*, hingga ke *customer*. Pembagian perspektif proses yang digunakan dalam diagram SIPOC (2)

Berdasarkan hasil pengamatan data jumlah produk cacat selama 1 tahun ditunjukkan pada Tabel 1. Sedangkan, Gambar 1 menunjukkan proses produksi Kernel dan pembagian elemen-elemen pada Diagram SIPOC yaitu *Supplier*, *Input*, *Process*, *Output* dan *Customer*. Proses pembuatan Kernel mulai dari proses pembongkaran, pengolahan menjadi Kernel, hingga Kernel di kirim ke PT. Y

Tahapan Measure

Tahapan ini dilakukan dengan beberapa pengukuran yaitu Peta Kendali p. Pembuatan peta kendali p dilakukan untuk melihat apakah proses pengendalian kualitas yang selama ini dilakukan oleh perusahaan sudah terkendali atau tidak. Perhitungan batas kendali produksi *kernel* pada Januari-Desember 2020 adalah:

Kadar Kotoran

Peta kendali p cacat kadar kotoran yaitu menggunakan perhitungan sebagai berikut:

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

$$\bar{p} = 0,1273$$

$$UCL_1 = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

$$= 0,1653$$

$$LCL_1 = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

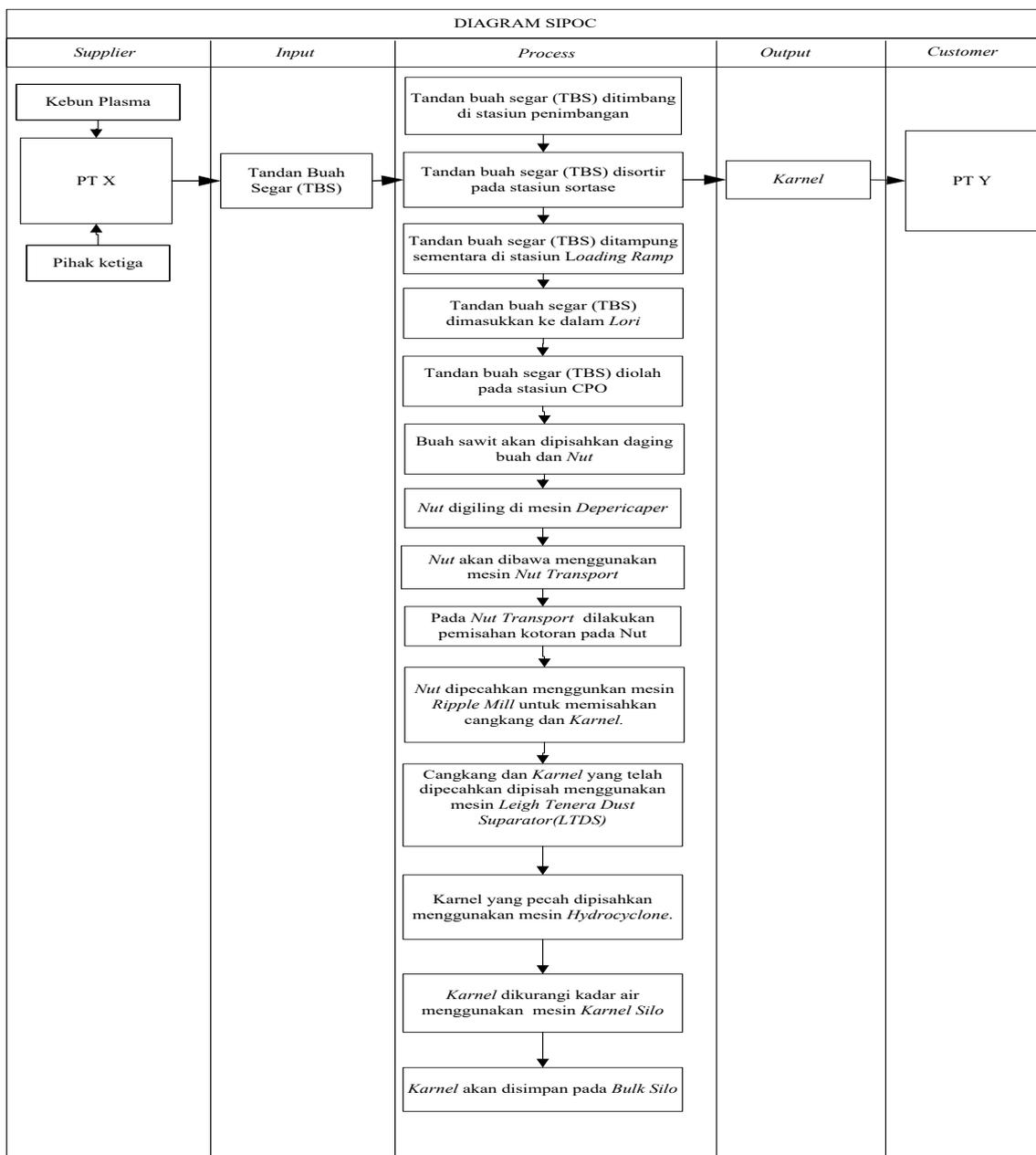
$$= 0,0892$$

Peta Kendali p cacat kadar kotoran *kernel* diilustrasikan pada Gambar 2. Peta kendali pada Gambar 2 menunjukkan bahwa dari 12 sampel pada jenis cacat kadar kotorankernelterdapat 8 sampel yang berada diluar batas kendali yakni

sampel pada bulan Januari, April, Mei, Juni, Juli, September, November dan Desember.

Maka dari itu dilakukan revisi Patea Kendali p agar semua sampel data berada dalam batas kendali. Setelah dilakukan 6 kali revisi maka diperoleh peta kendali yang diilustrasikan di Gambar 3.

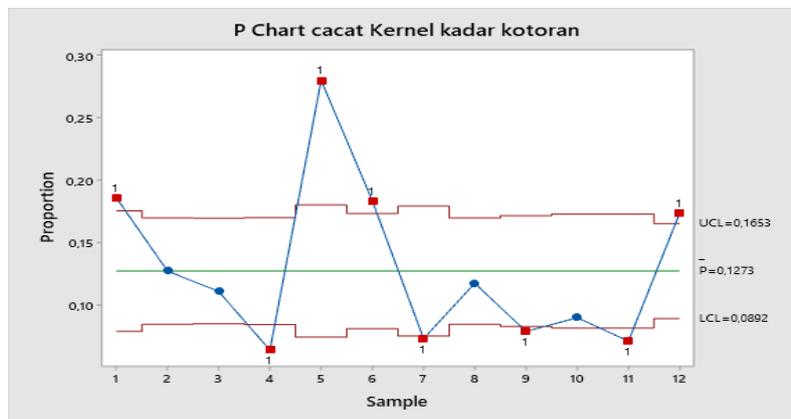
Setelah dilakukan revisi sebanyak 6 kali maka terdapat 12 sampel berada dalam batas kendali dengan proporsi rata-rata yaitu 0,1156, batas kendali atas (UCL) 0,1521 dan batas kendalibawah (LCL) 0,0791.



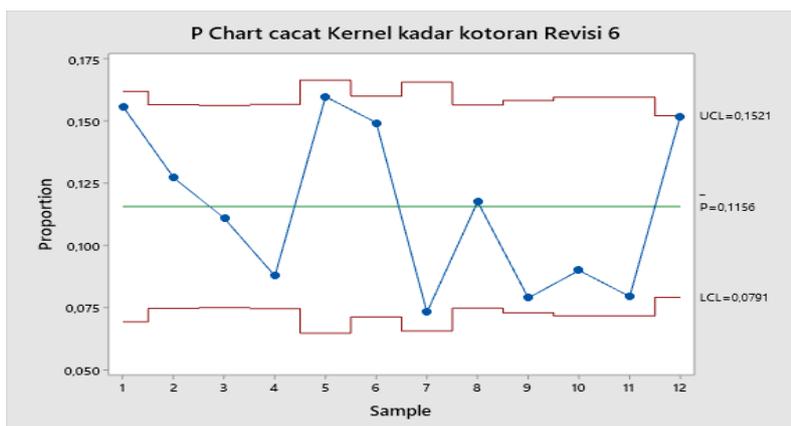
Gambar 1 Diagram SIPOC

Tabel 1 Jumlah produk cacat selama setahun

Bulan	Jumlah Produksi (ton)	Jumlah Cacat <i>kernel</i>		
		Kadar Air (ton)	Kadar Kotoran (ton)	ALB (ton)
Januari	430	19	80	3
Februari	550	23	70	4
Maret	559	16	62	7
April	547	12	35	4
Mei	357	21	100	5
Juni	469	7	86	0
Juli	369	11	27	3
Agustus	553	17	65	7
September	507	10	40	4
Oktober	478	16	43	1
November	478	11	34	4
Desember	691	6	120	0
Total	5.988	169	762	42



Gambar 2 Peta kendali p kadar kotor



Gambar 3 Peta kendali p kadar kotoran revisi

Tahapan Analyze

Tahapan *analyze* menggunakan tools *Relationship Diagram* yang digunakan untuk menggambarkan hubungan-hubungan yang terjadi antara penyebab kecacatan pada *kernel*. Analisa dari *Relationship diagram* Cacat *kernel* dapat dilihat pada Gambar 4.

Berdasarkan Gambar 4 terdapat variabel yang menjadi penyebab utama kecacatan pada *kernel* yaitu beberapa kegiatan tidak tercantum di SOP hal ini dapat disimpulkan karena masalah yang tidak tercantum di SOP memiliki arah panah ke luar terbanyak yaitu 5 anak pana ke luar. Sehingga dapat diketahui bahwa variabel

inihlah yang menjadi prioritas utama untuk dilakukan perbaikan.

Improve

Tahapan *Improve* bertujuan memberikan usulan perbaikandengan menggunakan *tools5W+1H* bertujuan untuk mengetahui masalah kualitas pada *kernel* secara detail dari *What* (apa), *Why* (mengapa), *Who* (siapa), *When* (kapan), *Where* (dimana), dan *How* (bagaimana) dan mendapatkan solusi dari permasalahan tersebut.

Berdasarkan Tabel dapat diketahui 5 faktor yang menyebabkan masalah dan solusi dari permasalahan tersebut. Masalah pertama adalah mesin *Polishing Drum* berputar terlalu cepat sehingga inti *kernel* pecah, solusinya yaitu operator mengatur putaran *Polishing Drum* 25-27 rpm, operator melakukan pengecekan pada permukaan *Drum* untuk memastikan lubang pada *Drum* sudah sesuai standar atau tidak yaitu dengan diameter 0,5 cm, mengatur kemiringan *Drum* saat berputar 45°.

STANDARD OPERATIONAL PROCEDURE	
PT. X	<p>No. Doc : ...-SOP/St. <i>Kernel</i>/ .../...</p> <p>Mulai Berlaku:</p> <p>Revisi :</p> <p>Subject : Stasiun <i>Kernel</i></p> <p>Halaman : 01</p>
<p>I. Tujuan: Prosedur produksi <i>Kernel</i></p>	
<p>III. Pihak Terkait;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Asisten Produksi 2. Operator 	
<p>III. Prosedur:</p> <p>A. Mesin <i>Cake Breaker Conveyor</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jag a kebersihan stasiun <i>Cake Breaker Conveyor</i> setiap saat 2. Gunakan alat pelindung diri (APD) saat bekerja 3. Periksa pompa pada <i>Clay bath Separator</i> dengan memutar memakai tangan untuk mastikan tidak ada penyumbatan 4. Lakukan pemeriksaan dan bersihkan saringan pada <i>Vibrating screen</i> 5. Atur putaran pedal <i>Cake Breaker Conveyor</i> yaitu 60-80 rpm. 6. Melakukan <i>maintenance</i> pada pedal <i>Cake Breaker Conveyor</i> setiap 1 minggu sekali. <p>B. Mesin <i>Polishing Drum</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jag a kebersihan stasiun <i>Polishing Drum</i> setiap saat 2. Gunakan alat pelindung diri (APD) saat bekerja 3. Atur putaran <i>Polishing Drum</i> 25- 27 rpm 4. Pastikan permukaan <i>Drum</i> memiliki diameter 0,5 cm 5. Atur kemiringan <i>Drum</i> saat berputar 45° <p>C. Mesin <i>Hydrocyclone</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jag a kebersihan stasiun <i>Hydrocyclone</i> setiap saat 2. Gunakan alat pelindung diri (APD) saat bekerja 3. Lakukan pembersihan <i>Heater</i> 1 kali seminggu 4. Lakukan pembersihan <i>Cyclone</i> minimal 2 kali sebulan 5. Periksa <i>system Pneumatik</i> dan <i>Fan</i> bersih dan tidak ada gangguan 6. Periksa <i>Cyclone</i> untuk <i>kernel Transport</i> dan <i>wet shell</i> tetap bersih. 	
DIPERIKSA OLEH	DISE T U JUI OLE H
ASISTEN PRODUKSI	ASISTEN KEPALA

Gambar 5 SOP untuk operator di stasiun kernel

STANDARD OPERATIONAL PROCEDURE	
PT. X	No. Doc : ...-SOP/St. Kernel/ .../... Mulai Berlaku: Revisi : Subject : Stasiun <i>Kernel</i> Halaman : 02
I. Tujuan: Prosedur produksi <i>Kernel</i>	
III. Pihak Terkait: 1. Asisten Produksi 2. Operator	
III. Prosedur:	
D. Mesin <i>Ripple Mill</i> 1. Jag a kebersihan stasiun <i>Ripple Mill</i> setiap saat 2. Gunakan alat pelindung diri (APD) saat bekerja 3. Pastikan kontinuitas/kelancaran um pan <i>Ripple Mill</i> 4. Periksa <i>Cake</i> yang masuk ke <i>Ripple Mill</i> setiap hari 5. Periksa efisiensi <i>Ripple Mill</i> min 97%. 6. Lakukan penyetelan jarak <i>Rotating</i> dan <i>Staniory Plate</i> . 7. Periksa <i>Cracked Mixture</i> setiap <i>Ripple Mill</i> untuk mengetahui <i>Broken Nut</i> , <i>Broken Kernel</i> <15 % dan <i>Uncracked Nut</i> . Jika diluar standar harus segera dilaporkan kepada Assisten/Mandor yang bertugas,	
E. Mesin <i>Light Tenera Dust Separator</i> (LTDS) 1. Jag a kebersihan stasiun <i>Light Tenera Dust Separator</i> (LTDS) setiap saat 2. Gunakan alat pelindung diri (APD) saat bekerja 3. Bersihkan kotoran yang menempel di mesin <i>Light Tenera Dust Separator</i> (LTDS) setiap hari 4. Atur suhu mesin <i>Light Tenera Dust Separator</i> (LTDS) 90 °C	
F. Mesin <i>Kernel silo</i> 1. Jag a kebersihan stasiun <i>Kernel silo</i> setiap saat 2. Gunakan alat pelindung diri (APD) saat bekerja 3. Waktu pemeraman <i>Kernel</i> di <i>Kernel silo</i> selama 8 jam dan level tetap penuh 4. Pada saat akan stop pabrik, isian <i>Nut Hopper</i> harus ¾ bagian 5. Periksa pelumas dan oli <i>Gear Box</i> .	
DIPERIKSA OLEH ASISTEN PRODUKSI	DISE T U J U I O L E H ASISTEN KEPALA

Gambar 6 SOP untuk operator di stasiun kernel lanjutan

Masalah kedua adalah jarak antara *Rotating* dan *Staniory Plate* terlalu lebar pada mesin *Ripple Mill* sehingga cangkang utuh. Solusi permasalahan ini adalah melakukan operator melakukan penyetelan jarak *Rotating* dan *Staniory Plate*. Masalah ketiga adalah Pedal *Cake Breaker Conveyor* tumpul sehingga serabut *Caketersisa*. Solusi permasalahan ini adalah melakukan *maintenance* pada pedal *Cake Breaker Conveyor* setiap 1 minggu sekali, operator mengatur putaran putaran pedal pada CBC yaitu 60-80 rpm.

Permasalahan keempat adalah cangkang Sawit Dura berat sehingga pada mesin *Hydrocyclone* cangkang dapat terangkat solusi permasalahan ini adalah melakukan pemeriksaan jenis buah sawit di stasiun *Sortase*. masalah kelima adalah Mesin *Light Tenera Dust Separator* (LTDS) kotor. Pada saat pembakaran kotoran yang menempel pada dinding *Light Tenera Dust Separator* (LTDS) menyebabkan suhu tidak optimal (90°C) hal ini menyebabkan kadar air tinggi solusinya adalah membersihkan kotoran yang menempel di mesin *Light Tenera Dust Separator* (LTDS) setiap hari dan operator

mengatur suhu mesin *Light Tenera Dust Separator* (LTDS) 90°C.

Control

Tahapan control yang dilakukan yaitu pembuatanusulan perbaikan SOP untuk operator di stasiun kernel (Gambar 5 dan 6).

KESIMPULAN

Elemen-Elemen penting terdapat pada proses pembuatan *kernel* yaitu sebagai *Supplier* bahan baku perusahaan tersebut berasal dari hasil kebun PT. X, kebun plasma dan pihak ketiga, *Input* pada proses produksi *kernel* yaitu tandan buah segar (TBS) sawit, *Process* pada diagram SIPOC adalah alur proses produksi *kernel* dari tahap awal penimbangan sampai ke pengiriman. Banyaknya kegiatan pada proses produksi *kernel* dan keseluruhan proses produksi *kernel* di proses menggunakan mesin dan operator bertugas mengontrol mesin, *Output* yang dihasil kan merupakan produk setengah jadi yang akan di olah kembali menjadi PKO (*Plam kernel Oil*), *Customer* pada PT. Y.

Usulan perbaikan SOP operator bertujuan untuk menjadi petunjuk kerja bagi operator untuk menjalankan usulan perbaikan yang telah diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Besterfield, D. H. 2008. Quality Control. Eighth edition. Prentice Hall.
- Brue, G. 2002. Six Sigma For Managers. First edition. McGraw-Hill.
- Cunha, C., and C. Dominguez. 2015. A DMAIC Project to Improve Warranty Billing's Operations: A Case Study in a Portuguese Car Dealer. *Procedia Computer Science* 64:885–893.
- Gracia, R., and A. Bakhtiar. 2017. Analisis pengendalian kualitas produk bakery box menggunakan metode statistical process control (studi kasus PT. X). *Industrial Engineering Online Journal* 6(1).
- Pande, P., and L. Holpp. 2001. What Is Six Sigma? First edition. McGraw-Hill.
- Saludin, S. 2016. Panduan Pengerjaan Proyek Six Sigma. Mitra Wacana Media, Jakarta.
- Smętkowska, M., and B. Mrugalska. 2018. Using Six Sigma DMAIC to Improve the Quality

of the Production Process: A Case Study. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 238:590–596.

- Trenggonowati, D. L., and aini M. Arafiany. 2018. Pengendalian kualitas produk baja tulangan sirip 25 dengan menggunakan metode spc di PT. Krakatau Wajatama tbk. *Journal Industrial Servicess* 3(2).
- Widodo, A., and D. Soediantono. 2022. Benefits of the Six Sigma Method (DMAIC) and Implementation Suggestion in the Defense Industry: A Literature Review. *International journal of social and management studies (IJSOMAS)* 3(3).
- Wijaya, W. 2016. Penyusunan standard operational procedure produksi pada bisnis bakso pepo. *PERFORMA* 1(1):69–76.

Tabel 2 5W+1H Kernel

No	<i>What</i> Permasalahan	<i>Why</i> Penyebab Dominan	<i>How</i> Cara Penerapan	<i>When</i> Waktu	<i>Where</i> Lokasi	<i>Who</i> Siapa
1.	Inti <i>kernel</i> pecah	Mesin <i>Polishing drum</i> berputar terlalu cepat	<ul style="list-style-type: none"> • Operator mengatur putaran <i>polishing drum</i> 25- 27rpm • Operator melakukan pengecekan pada permukaan <i>drum</i> untuk memastikan lubang pada <i>drum</i> sudah sesuai standar atau tidak yaitu dengan diameter 0,5 cm. • Mengatur kemiringan drum saat berputar 45°. 	Sebelum dan sesudah menggunakan mesin	Lantai produksi stasiun <i>kernel</i>	Operator Mesin <i>Polishing drum</i>
2.	Cangkang utuh.	Jarak antara <i>Rotating</i> dan <i>Staniory Plate</i> terlalu lebar pada mesin <i>Ripple Mill</i> .	<ul style="list-style-type: none"> • Periksa <i>Cake</i> yang mau masuk ke <i>Ripple Mill</i> karena biasanya terjadi penumpukan <i>nut</i> dan kotoran • Operator melakukan penyetelan jarak <i>Rotating</i> dan <i>Staniory Plate</i> 	Sebelum dan sesudah menggunakan mesin	Lantai produksi stasiun <i>kernel</i>	Operator Mesin <i>Ripple Mile</i>
3.	Serabut <i>Cake</i> tersisa	Pedal <i>Cake Breaker Conveyor</i> tumpul	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan <i>maintenance</i> pada pedal <i>Cake Breaker Conveyor</i> setiap 1 minggu sekali. • Operator mengatur putaran putaran pedal pada CBC yaitu 60-80rpm. 	Sebelum dan sesudah menggunakan mesin	Lantai produksi stasiun <i>kernel</i>	Operator Mesin <i>Cake Breaker Conveyor</i> , Bagian <i>maintenance</i>
4.	Pada mesin <i>Hydrocyclone</i> cangkang dapat terangkat	Cangkang Sawit Dura berat	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pemeriksaan jenis buah sawit di stasiun <i>Sortase</i> 	Sebelum produksi dimulai	Stasiun <i>Sortase</i>	Asisten <i>Quality Control</i>
5.	Kadar Air tinggi	Mesin <i>Light Tenera Dust Separator</i> (LTDS) kotor.	<ul style="list-style-type: none"> • Membersihkan kotoran yang menempel di mesin <i>Light Tenera Dust Separator</i> (LTDS) setiap hari • Operator mengatur suhu mesin <i>Light Tenera Dust Separator</i> (LTDS) 90°c 	Sebelum dan sesudah menggunakan mesin	Lantai produksi stasiun <i>kernel</i>	Operator Mesin <i>Tenera Dust Separator</i> (LTDS)