



JURNAL IPTEK

MEDIA KOMUNIKASI TEKNOLOGI

homepage URL : ejurnal.itats.ac.id/index.php/iptek



Peningkatan Kualitas Minyak Kelapa Sawit dengan Pendekatan *Lean Six Sigma* - (Studi Kasus di PT. Sawit Mas Parenggean)

Gustaf Alfikri¹, Ni Luh Putu Hariastuti²

^{1,2}Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

INFORMASI ARTIKEL

Jurnal IPTEK – Volume 23
Nomer 1, Mei 2019

Halaman:
47–54

Tanggal Terbit :
31 Mei 2019

DOI:
[10.31284/j.ipitek.2019.v23i1.484](https://doi.org/10.31284/j.ipitek.2019.v23i1.484)

EMAIL

alfikrigustaf08@gmail.com¹
putu_hrs@yahoo.com²

PENERBIT

LPPM- Institut Teknologi
Adhi Tama Surabaya
Alamat:
Jl. Arief Rachman Hakim
No.100,Surabaya 60117,
Telp/Fax: 031-5997244

Jurnal IPTEK by LPPM-
ITATS is licensed under a
Creative Commons
Attribution-ShareAlike 4.0
International License.

ABSTRACT

In crude palm oil (CPO) industry, quality is an important factor for business continuity. The water content and free fatty acid (FFA) often exceeds the prescribed maximum limit, causing a decrease in the quality of CPO production. To improve the quality of CPO, this research is conducted using the lean six sigma method. The first part is focused on waste analysis using process activity mapping. Then the level of process capability is evaluated. Further, failure mode and effect analysis is used as a basic consideration in developing the continuous improvement program. The Research shows that process capability is at level 2 sigma on free fatty acid (FFA) and 2.36 content in water content. There are 3 types of waste that affect quality, namely unnecessary inventories, overproduction, innapriate processes. Efforts made to improve the quality of CPO are in the form of inspecting the temperature and pressure of the vacuum dryer machine and limiting the time for boiling the fruit for 90-100 minutes. This alternative increases the process capability value to 2.5 sigma in the free fatty acid (FFA) content and 2.8 sigma in the water content.

Keywords : Crude Palm Oil; Quality; Process Capability; Lean Six Sigma; Waste.

ABSTRAK

Dalam industri minyak kelapa sawit (CPO), kualitas merupakan faktor penting untuk kelangsungan bisnis. Ada beberapa masalah yang dihadapi proses produksi CPO yang menyebabkan ketidakmampuan untuk mencapai standar mutu CPO. Kandungan air dan asam lemak bebas (ALB) seringkali melebihi batas maksimal yang telah ditetapkan sehingga menyebabkan penurunan kualitas dari produksi CPO. Untuk meningkatkan kualitas CPO, penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *lean six sigma*. Bagian pertama, difokuskan pada analisis pemborosan serta pemetaan aktivitas proses. Kemudian tingkat kapabilitas proses dievaluasi. Selanjutnya *failure mode and effect analysis* digunakan sebagai pertimbangan dasar dalam mengembangkan program peningkatan berkelanjutan. Penelitian menunjukkan bahwa kapabilitas proses berada pada level 2 sigma pada kandungan Asam Lemak bebas (ALB) dan 2,36 pada kandungan air. Terdapat 3 jenis waste yang mempengaruhi kualitas yaitu *unnecessary inventories*, *overproduction*, *innapriate processes*. Upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas CPO yaitu berupa melakukan inspeksi terhadap suhu dan tekanan mesin *vacuum dryer* dan membatasi waktu pada proses perebusan buah selama 90-100 menit. Alternatif ini meningkatkan nilai kapabilitas proses menjadi 2,5 sigma pada kandungan Asam Lemak bebas (ALB) dan 2,8 sigma pada kandungan air.

Kata Kunci : Minyak Kelapa Sawit; Kualitas; Kapabilitas Proses; *Lean Six Sigma*; Waste.

PENDAHULUAN

Kualitas merupakan faktor yang mendasari keputusan bagi konsumen untuk memilih produk dan jasa yang diinginkan. Keinginan konsumen dapat perhatian khusus oleh perusahaan

dalam membangun kualitas produk [1]. Oleh karena itu, pertumbuhan perindustrian yang semakin pesat serta persaingan yang semakin kompetitif maka perusahaan harus bersaing untuk tetap bertahan dengan menunjukkan keunggulan dari produk yang telah dihasilkan. Kualitas juga merupakan salah satu dari alasan utama konsumen untuk memilih suatu produk. Konsumen akan memilih produk yang sesuai dengan mutu yang diharapkan dan sesuai dengan manfaat yang didapatkan.

Pada industri minyak kelapa sawit atau sering dikenal *crude palm oil*, kualitas merupakan faktor penting untuk kelangsungan bisnis. Industri minyak kelapa sawit terbesar didunia berasal dari negara Indonesia. Permintaan CPO dari pasar dalam negri maupun luar negri semakin meningkat sehingga menyebabkan produksi CPO semakin meningkat. Persaingan bisnis diantara produsen CPO timbul oleh semakin pesatnya permintaan CPO. Pemanfaatan perkebunan kelapa sawit secara optimal dilakukan oleh produsen CPO untuk meningkatkan kapasitas produksi CPO dalam memenuhi permintaan CPO. Dalam memenuhi permintaan CPO, produsen CPO selain dituntut meningkatkan kapasitas produksi juga dituntut untuk memproduksi CPO dengan kualitas yang baik.

PT. Sawit Mas Parenggean merupakan perusahaan yang bergerak di bidang agrobisnis pengolahan buah kelapa sawit menjadi minyak kelapa sawit (CPO). Pada proses produksi minyak kelapa sawit di PT. Sawit Mas Parenggean masih ditemukan permasalahan berupa belum tercapainya standar mutu CPO yang diproduksi yang mempengaruhi kualitas CPO tersebut. Minyak kelapa sawit harus memenuhi standar mutu pabrik dengan persyaratan ALB maksimal 3,5, kandungan air maksimal 0,15, kadar kotoran maksimal 0,025. Mengacu kepada standar mutu perusahaan, bahwa peningkatan kadar ALB melebihi 3,5 akan mempengaruhi kualitas minyak. Apabila melebihi dari norma maksimal, hal tersebut dinyatakan *defect*. Dalam mengatasi permasalahan tersebut dengan menggunakan pendekatan metode *Lean Six Sigma*.

Pada penelitian Prawiro (2016) terkait pengendalian mutu minyak kelapa sawit menunjukan dari hasil penelitian diperoleh bahwa kadar asam lemak bebas tinggi disebabkan oleh faktor manusia yang kurang teliti dan metode kerja pada stasiun perebusan yang tidak sempurna [2]. Pada penelitian Fajar (2014) dikatakan bahwa bahan baku yang menyebabkan masalah kualitas pada produksi minyak kelapa sawit yang disebabkan tandan buah segar yang lewat matang hal ini terjadi dikarenakan masuknya buah dari kebun melebihi batas ketentuan perusahaan [3]. Penelitian ini akan memberikan solusi terhadap permasalahan kualitas produk. Dengan mengedepankan peranan perbaikan kualitas produk, lebih khusus pada *continous process improvement*. Untuk itu, tujuan penelitian ini mencoba mengidentifikasi *CTQ* dan mengidentifikasi jenis *waste* pada aktivitas proses produksi. Hasil yang berupa usulan perbaikan diharapkan dapat meningkatkan kualitas CPO. Peningkatan ini akan berdampak pada profit perusahaan dengan mengurangi *waste* pada aktivitas proses produksi perusahaan.

TINJUAN PUSTAKA

Kualitas

Konsumen menggunakan spesifikasi, standar dan ukuran lainnya sebagai definisi kualitas[4]. Ini membuat titik bahwa kualitas dapat ditentukan dan diukur meskipun beberapa konsumen dapat mendefinisikan kualitas jika diminta, semua tahu ketika melihatnya. Dengan pendekatan kualitas, konsumen akhirnya menentukan kualitas. Kualitas dapat dan sering berubah seiring berjalannya waktu dan keadaan. Elemen produk, layanan, orang, proses, dan lingkungan sangat penting yang membuat titik bahwa kualitas tidak hanya berlaku untuk produk dan layanan yang diberikan.

Lean Manufacturing

Lean merupakan suatu pendekatan sistemik untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi pemborosan (*waste*) melalui perbaikan secara berkesinambungan (*continous improvement*), agar tercipta aliran proses produksi yang lancar dengan *lead time* cepat dan pemborosan sedikit [5]. *Lean* adalah suatu usaha yang dilakukan perusahaan untuk dapat menghilangkan pemborosan (*waste*) seperti waktu tunggu, gerakan yang tidak diperlukan, pekerja yang tidak efektif serta

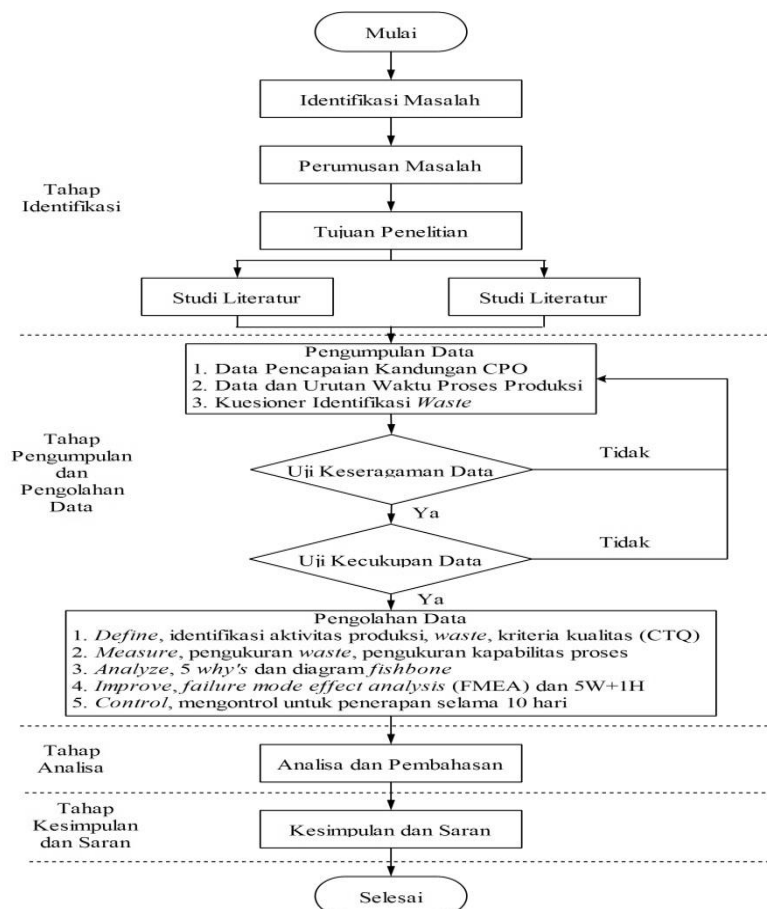
pemborosan-pemborosan lainnya agar dapat meningkatkan nilai tambah pada proses produksi yang pada akhirnya akan memberikan nilai kepada pelanggan [6].

Six Sigma

Six Sigma adalah metodologi yang digunakan untuk meningkatkan kemampuan proses bisnis. Untuk *Six Sigma*, proses adalah unit dasar untuk perbaikan. Suatu proses dapat berupa produk atau jasa yang diberikan kepada pihak eksternal atau bisa juga pihak internal dalam perusahaan [4]. Berbagai upaya peningkatan menuju target *six sigma* dapat dilakukan dengan menggunakan metodologi, yaitu *six sigma- DMAIC (define, measure, analyze, improve, control)*. DMAIC digunakan untuk meningkatkan proses bisnis yang telah ada [7].

METODE

Beberapa tahapan dalam metode penelitian adalah sebagai berikut: **Tahap Identifikasi Masalah**, merupakan tahapan yang bertujuan untuk menjelaskan mengenai latar belakang dibuatnya penelitian ini. **Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data**, pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang dibutuhkan selama proses penelitian. Data yang diperoleh nantinya akan diolah dengan metode-metode yang sesuai dalam upaya mencapai tujuan yang telah ditetapkan pada tahap sebelumnya. **Tahap Analisis**, pada tahap ini akan dilakukan analisa serta pembahasan terkait hasil yang telah didapatkan pada tahap sebelumnya. Analisa data merupakan proses lanjutan dari tahap pengumpulan dan pengolahan data. **Tahap Kesimpulan dan Saran**, Hasil yang telah didapatkan dari tahap pengolahan data dan analisa akan digunakan untuk menarik kesimpulan agar didapatkan jawaban dari perumusan masalah dan tujuan yang ingin dicapai.



Gambar 1. Flowchart Metode Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Define

Dari aktivitas proses produksi terdapat aktivitas bernilai tambah maupun aktivitas tidak bernilai tambah, dari aktivitas tersebut terlihat prosentase aktivitas *value added* sebesar 63,68%, dan prosentase aktivitas *non value added* sebesar 33,22%, serta prosentase aktivitas *necessary non value added* sebesar 4,1%. Jenis identifikasi limbah selama proses produksi meliputi berikut : *Unnecessary Inventories*, *Over Production*, *Innapropriate Process*, *Defect*, *Waiting Time*, *Transportation*, *Excess Motion*. Kualitas kunci (CTQ) pada minyak kelapa sawit dinyatakan dalam tabel 2. Yaitu CTQ Minyak Kelapa Sawit.

Tabel 1. CTQ Minyak Kelapa Sawit

CTQ	Deskripsi
Kandungan Asam Lemak Bebas (ALB)	Standar kualitas yang diberlakukan 2,5 – 3,5
Kandungan Air	Standar kualitas yang diberlakukan 0,1 – 0,15
Kandungan Kotoran	Standar kualitas yang diberlakukan 0,01 – 0,025

Tahap Measure

Waste Measurement

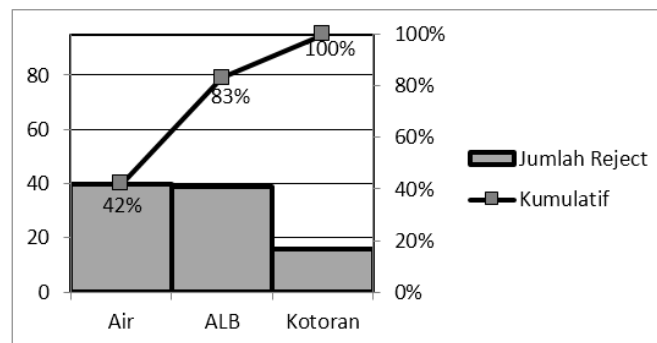
Berdasarkan pengamatan, beberapa jenis *waste* yang telah diidentifikasi adalah *unnecessary inventories*, *over production*, *innappriate process*, *defect*, *waiting time*, *transportation*, dan *excess motion*. Kemudian dilakukan penilaian kualitatif terhadap terjadinya *waste* penilaian tersebut diperlukan untuk menilai tingkat keserangan dan tingkat pengaruhnya terhadap kualitas produksi minyak kelapa sawit. Dari hasil pengukuran *waste* yang sering muncul dan berpengaruh adalah seperti yang ditunjukkan tabel 3. Jenis *waste* yang akan dianalisis lebih lanjut adalah *unnecessary inventories*.

Tabel 3. Pengukuran Waste

Kategori Waste	Prosentase
<i>Unnecessary Inventories</i>	30,7%
<i>Over Production</i>	22,6%
<i>Innapropriate Process</i>	20,2%
<i>Defect</i>	17,8%
<i>Waiting Time</i>	3,7%
<i>Transportation</i>	3,0%
<i>Excess Motion</i>	1,9%

Process Capability dan Level Sigma

Penentuan prioritas yang akan menjadi fokus peningkatan kualitas dinyatakan pada gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Diagram Pareto

Diagram pareto menunjukkan bahwa terdapat 2 jenis kandungan yang menjadi prioritas perbaikan pada proses analisis selanjutnya adalah kandungan ALB dan air. Berdasarkan perhitungan kapabilitas proses kandungan ALB diperoleh nilai Cpk sebesar 0,67 dimana dari nilai Cpk tersebut disimpulkan bahwa tingkat kapabilitas proses perusahaan masih rendah dan berdasarkan tabel konversi diperoleh level sigma 2. Pada kandungan air berdasarkan perhitungan kapabilitas proses diperoleh nilai Cpk sebesar 0,75 dimana dari nilai Cpk tersebut disimpulkan bahwa tingkat kapabilitas proses perusahaan masih rendah dan berdasarkan tabel konversi diperoleh level sigma 2,36.

Tahap Analyze

Five Why's Anaylisis

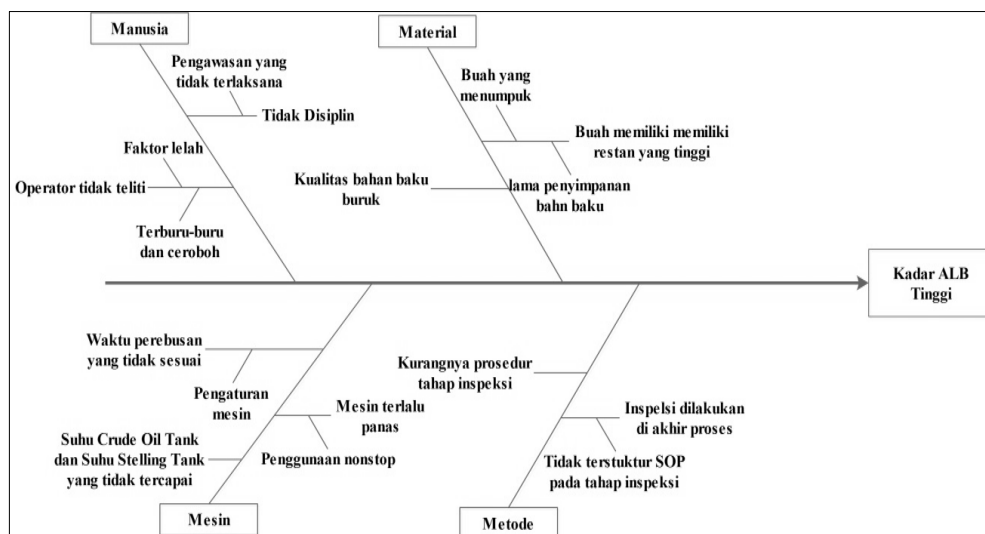
Dalam mengidentifikasi masalah pemborosan menggunakan *five why's analysis*, hal ini bertujuan untuk membantu mengidentifikasi akar penyebab dari suatu permasalahan serta menentukan hubungan antar akar-akar penyebab dalam suatu permasalahan [8]. Pada pengukuran *waste* sebelumnya yang menjadi priotitas untuk dianalisis lebih lanjut adalah *waste unnecessary inventories*. Dalam mengidentifikasi penyebab *waste unnecessary inventories* dinyatakan dalam tabel 4 dibawah ini

Tabel 4. Five Why's Analysis Waste

Waste	Why	Why	Why	Why	Why
Unnecessary Inventories	Kelebihan bahan baku TBS kelapa sawit	Perencanaan material yang kurang baik	Terlalu banyak pemasok	Terlalu banyak pesanan	Kebutuhan CPO tinggi
	Penumpukan minyak kelapa sawit di <i>storage tank</i>	Kelebihan produksi	Produk yang tidak sesuai standar	Kualitas material rendah	Tingkat kematangan tidak sesuai

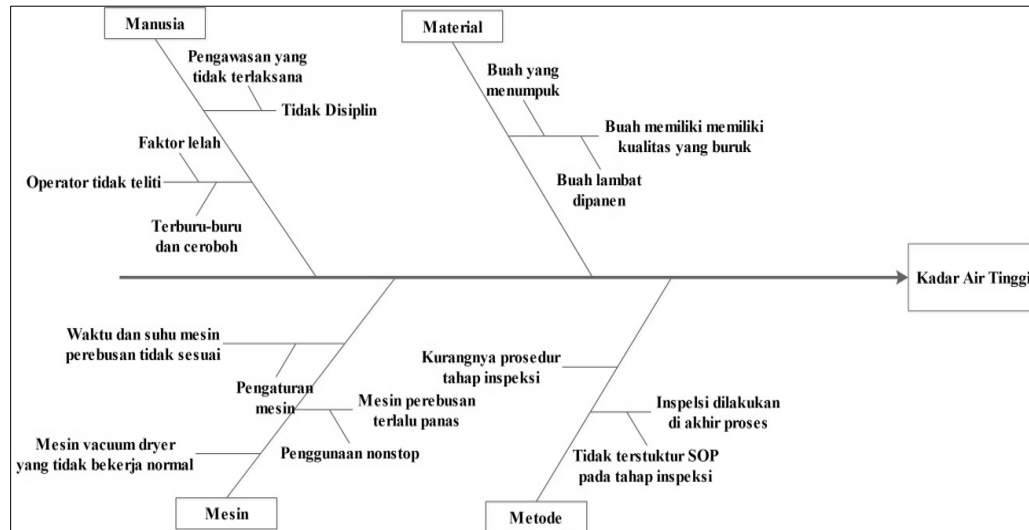
Fishbone Diagram

Fishbone diagram digunakan untuk menemukan akar masalah dari terjadinya problem cacat dalam produksi minyak kelapa sawit. Dari hasil diagram pareto yang menjadi target perbaikan adalah kandungan asam lemak bebas (ALB) dan kandungan air pada minyak kelapa sawit. Dalam mengidentifikasi penyebab kecacatan dalam kandungan CPO dinyatakan dalam gambar 3 dan 4 dibawah ini.



Gambar 3. Diagram *Fishbone* Kadar ALB

Berdasarkan analisis diagram sebab akibat diperoleh penyebab utama terjadinya kadar ALB tinggi adalah waktu dan suhu perebusan yang tidak sesuai dimana waktu yang disarankan 90-100 menit dengan suhu $\max \pm 130^{\circ}\text{C}$ dan pengaturan suhu COT dan CST yang tidak tercapai dengan baik.



Gambar 4. Diagram *Fishbone* Kadar Air

Berdasarkan analisis diagram sebab akibat diperoleh penyebab utama terjadinya kadar air tinggi adalah mesin *vacuum dryer* yang tidak bekerja optimal dimana tekanan mesin 0,85-0,95 bar dan suhu minyak 80-90 derajat celcius.

Tahap *Improve*

Improve Menggunakan 5W + 1H

Berdasarkan permasalahan yang didapatkan diatas, *waste* yang dikatakan kritis harus diminimasi agar dapat menghemat biaya akibat pemborosan yang dikeluarkan. Analisis menggunakan metode 5W+1H dapat digunakan pada tahap pengembangan rencana tindakan implementasi minimasi *waste*. Pengembangan rencana minimasi *waste* yang terjadi dinyatakan tabel 5 sebagai berikut:

Tabel 5. Pengembangan Rencana Minimasi *Waste*

What	Where	Why	Who	When	How
Waste Unnecesarry Inventories	Loading Ramp	Kelebihan bahan baku TBS kelapa sawit	Bagian Perencanaan dan Pengendalian Produksi	Menerima permintaan pesanan	Menetapkan jumlah penggunaan bahan baku selama <i>lead time</i> serta ditambah penggunaan selama periode tertentu sebagai <i>safety stock</i>
	Storage Tank	Penumpukan minyak kelapa sawit di <i>storage tank</i>	Bagian Produksi	Melakukan Produksi	Melakukan produksi dan pengiriman produk dengan tepat waktu

Failure Mode and Effects Analysis

Setelah diketahui analisis mengenai akar penyebab terjadinya kecacatan pada minyak kelapa sawit kemudia dibuat tabel FMEA yang ditunjukan pada tabel 6 dan untuk mengetahui

prioritas perbaikan yang dapat dilakukan dengan melihat RPN. Besarnya nilai RPN mengindikasikan permasalahan tersebut, semakin besar nilai RPN maka menunjukkan semakin bermasalah dan memerlukan perhatian yang lebih. Rancangan usulan perbaikan kualitas minyak kelapa sawit dengan FMEA dinyatakan pada tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6. Usulan Tindakan Perbaikan

Mode Kegagalan	Efek Kegagalan	S	Penyebab Kegagalan	O	Deteksi Yang Dilakukan	D	RPN	Usulan Perbaikan
Kadar Air Tinggi	Kadar air yang tinggi dapat menyebabkan kualitas minyak akan turun	8	Mesin <i>Vacuum dryer</i> yang tidak bekerja optimal	7	Pemeriksaan mesin apakah dalam keadaan baik atau tidak	6	336	Melakukan inspeksi suhu, tekanan mesin <i>vacuum dryer</i> secara berkala dengan tekanan 0,85-0,95 bar dan menjaga suhu minyak 80-90 derajat Celcius
Kadar ALB Tinggi	Kadar asam lemak bebas yang tinggi menyebabkan kualitas minyak yang rendah	8	Waktu perebusan yang terlalu lama sebesar 135 menit	6	Melakukan pemeriksaan waktu dan perebusan secara berkala	6	288	Membatasi Waktu perebusan 3 fasa (90-100 menit)

Perbaikan yang dilakukan terhadap *waste unnecessary inventories* yang mempengaruhi kualitas produksi minyak kelapa sawit adalah menetapkan jumlah penggunaan bahan baku selama *lead time* serta ditambah penggunaan selama periode tertentu sebagai *safety stock* dan melakukan produksi dan pengiriman produk dengan tepat waktu. Perbaikan yang dilakukan terhadap kualitas minyak kelapa sawit adalah melakukan inspeksi suhu, tekanan mesin *vacuum dryer* secara berkala dengan tekanan 0,85-0,95 bar dan menjaga suhu minyak 80-90 derajat celcius dan membatasi waktu perebusan 3 fasa (90-100 menit).

Tahap Control

Berdasarkan usulan perbaikan maka dilakukan proses perbaikan yang dilakukan pada tahap *improve*. Pada tahap ini kemudian dilakukan kembali perhitungan terhadap besarnya nilai kapabilitas proses. Nilai kapabilitas proses kandungan asam lemak bebas diperoleh nilai Cpk sebesar 0,82 dimana mengalami peningkatan dari sebelumnya. Dari nilai kapabilitas tersebut dapat dikonversikan dalam nilai sigma yaitu diperoleh level sigma 2,5 dan nilai DPMO sebesar 158.655. Berdasarkan perhitungan nilai kapabilitas kandungan air diperoleh nilai Cpk sebesar 0,94 dimana mengalami peningkatan dari sebelumnya. Dari nilai kapabilitas tersebut dapat dikonversikan dalam nilai sigma yaitu diperoleh level sigma 2,8 dan nilai DPMO sebesar 96.801.

KESIMPULAN

1. Bahwa terdapat 63,68% aktivitas *value added*, 33,22% aktivitas *non value added*, dan 4,1% aktivitas *non value added but necessary*. Berdasarkan perhitungan bobot *waste* didapatkan jenis *waste* yang sering muncul dan berpengaruh terhadap kualitas adalah *unnecessary inventories, over production, innapriate processes*.
2. Pada kandungan asam lemak bebas didapatkan indeks kapabilitas proses sebesar 0,67 dan diperoleh nilai sigma di level 2 sigma. Pada kandungan air didapatkan indeks kapabilitas proses sebesar 0,75 dan diperoleh nilai sigma di level 2,36 sigma. Setelah melakukan tahap *improvement*, didapatkan indeks kapabilitas proses kandungan asam lemak bebas sebesar 0,82

dan diperoleh level sigma 2,5 sedangkan pada kandungan air diperoleh indek kapabilitas proses sebesar 0,94 dan diperoleh level sigma 2,8.

3. Rekomendasi *improvement* dalam memperbaiki kualitas diantaranya adalah melakukan inspeksi suhu, tekanan mesin *vacuum dryer* secara berkala dengan tekanan 0,85 bar-0,95 bar dan menjaga suhu minyak 80-90 derajat celcius, membatasi waktu perebusan dalam 3 fasa (90-100 menit). Sedangkan rekomendasi yang dilakukan dalam mereduksi *waste* adalah menetapkan jumlah penggunaan bahan baku dan melakukan produksi ataupun pengiriman tepat waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Harisupriyanto, "Aplikasi Lean Six Sigma Untuk Peningkatan Kualitas Produk," *Semin. Nas. IENACO.*, 2013.
- [2] I. S. Prawiro and N. Kusriani, "Analisis Pengendalian Mutu CPO Menggunakan Six Sigma di Pabrik Pengolahan CPO PT. Gunajaya Karya Gumilang," *J. Soc. Econ. Agric.*, vol. 5, no. 2, pp. 28–35, 2016.
- [3] M. Fajar, "Analisis Pengendalian Mutu (Quality Control) CPO Pada PT. Buana Wira Subur Sakti," *eJournal Ilmu Adm. Bisnis*, vol. 2, no. ISSN 2355-5408, pp. 2545–259, 2014.
- [4] K. Yang and B. El-Haik, *Design for Six Sigma : Roadmap to product development*, 2nd ed., no. August. United States of America: McGraw-Hill Companies, 2016.
- [5] J. K. Liker, *The Toyota Way: 14 Management Principles From The World's Greatest Manufacturer*. New York, USA: McGraw-Hill Companies, 2004.
- [6] Goriwondo, M. William, M. Samson, and M. Alphince, "Use of The Value Stream Mapping Tool for Waste Reduction in Manufacturing (Case Study for Bread Manufacturing in Zimbabwe)," *Proc. 2011 Int. Conf. Ind. Eng. Oper. Manag.*, 2011.
- [7] V. Gaspersz, *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Bogor: Vinchrsto Publication, 2011.
- [8] D. Brunt and D. Taylor, *Manufacturing Operations and Supply Chain Management: The Lean Approach*. New York, USA: Cengage Learning Emea, 2001.