



ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PADA PENGOLAHAN MINYAK KELAPA SAWIT DENGAN METODE SIX SIGMA PADA PT SURYABUMI AGROLANGGENG

Putri Rismantia^a, Widya Setiafindari^b

^a Teknik Industri, putrirsmantia23@gmail.com, Universitas Teknologi Yogyakarta

^b Teknik Industri, widyasetia@uty.ac.id, Universitas Teknologi Yogyakarta

Abstract

PT SURYABUMI AGROLANGGENG is a company engaged in the plantation and palm oil processing industry. The problem that occurs in the company is the occurrence of defects in CPO oil in the form of defects in the raw material, namely FFB (Fresh Fruit Bunches), where the defects consist of F00, F0, and F5 defects with large defects, namely 28.16% FFB with fraction 0, then there are 12.07% FFB with a fraction of 00, and there are as many as 18.63% FFB with a fraction 5. From the problems and conditions that occur in the company, quality control can be carried out. One of the quality control techniques is using the six sigma method.

Six sigma method is a statistical concept that measures a process related to defects at the level of six (Six) sigma. Six sigma focuses on eliminating defects by emphasizing understanding, measuring, and improving processes. In six sigma there are 5 phase cycles namely Define, Measure, Analyze, Improve, and Control

Based on the results of data processing, it is known that the most dominant type of defect is Fraction 0 of 47.4%, from analysis using a fishbone diagram there are 4 factors causing defects, namely human, material, machine, and environmental factors. The improvement solutions obtained are conducting training, increasing work motivation with rewards, designing sorting aids using automatic technology, tightening and increasing supervision during harvesting, paying attention to lighting needs, implementing 5 S, monitoring production room temperature regularly, conducting trials. the machine before being used for the production process, replace the old pipe or sludge tank with a new one.

Keywords: Palm Oil, CPO, Quality Control, Six Sigma

Abstrak

PT SURYABUMI AGROLANGGENG merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang industri perkebunan dan pengolahan kelapa sawit. Permasalahan yang terjadi pada perusahaan adalah terjadinya produk cacat minyak CPO berupa cacat pada bahan mentah yaitu TBS (Tandan Buah Segar), dimana cacat tersebut terdiri dari cacat F00, F0, dan F5 dengan besar cacat yaitu 28,16% TBS dengan fraksi 0, lalu ada sebanyak 12,07 % TBS dengan fraksi 00, dan ada sebanyak 18,63% TBS dengan fraksi 5. Dari permasalahan dan kondisi yang terjadi di perusahaan tersebut maka dapat dilakukan pengendalian kualitas. Salah satu teknik pengendalian kualitas yaitu menggunakan metode six sigma. Metode Six sigma merupakan konsep statistik yang mengukur suatu proses yang berkaitan dengan cacat pada level enam (Six) sigma. Six sigma berfokus untuk menghapus cacat dengan menekankan pemahaman, pengukuran, dan perbaikan proses. Dalam six sigma terdapat 5 siklus fase yaitu *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control* Berdasarkan hasil pengolahan data yang dilakukan diketahui jenis cacat yang paling dominan adalah Fraksi 0 sebesar 47,4%, dari analisa menggunakan *fishbone* diagram faktor penyebab cacat ada sebanyak 4 faktor yaitu faktor manusia, material, mesin, dan lingkungan. Adapun solusi perbaikan yang didapatkan adalah melakukan *training*, meningkatkan motivasi kerja dengan *reward*, merancang alat bantu sortasi menggunakan teknologi otomatis, memperketat dan meningkatkan pengawasan pada saat pemanenan, memperhatikan kebutuhan penerangan, menerapkan 5 S, melakukan

pemantauan suhu ruangan produksi secara berkala, melakukan uji coba mesin sebelum digunakan untuk proses produksi, melakukan penggantian pipa atau *sludge tank* yang lama dengan yang baru.

Kata Kunci : Kelapa Sawit, CPO, Pengendalian Kualitas, *Six Sigma*

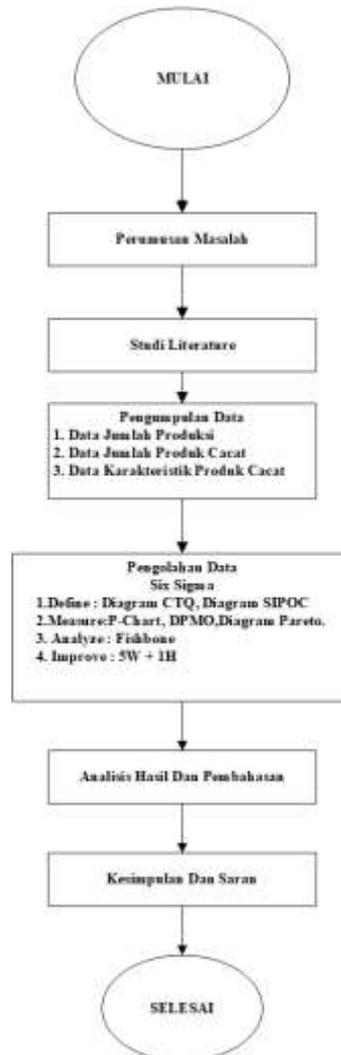
1. PENDAHULUAN

PT SURYABUMI AGROLANGGENG merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang industri perkebunan dan pengolahan kelapa sawit. Dimana perusahaan ini memproduksi buah kelapa sawit menjadi minyak CPO (*Crude palm oil*). Dalam hal kualitas perusahaan ini masih belum mendapatkan sertifikat Sistem Manajemen Mutu (SMM) ISO 9001 sehingga karena hal ini lah perusahaan berusaha mengimplementasikan nya. Kualitas berperan penting dalam kelangsungan produk yang dihasilkan perusahaan. Bahkan hal ini menjadi tolak ukur perusahaan untuk menilai kematangan kinerja perusahaan dalam menghasilkan produk yang berkualitas. Pada pengolahan minyak kelapa sawit PT SURYABUMI AGROLANGGENG memiliki kapasitas pengolahan TBS (Tandan Buah Segar) sebesar 500-600 ton /hari . Pada proses produksi normal TBS yang digunakan adalah pada fraksi 1, fraksi 2, fraksi 3, dan fraksi 4. Karena biasanya dari keempat fraksi tersebut dapat menghasilkan rendemen atau kadar minyak yang tinggi yaitu sebesar 18% - 23% dengan tingkat FFA (*free fatty acid*) atau asam lemak bebas sebesar 2,2% - 3%. Pada saat ini perusahaan masih mengalami permasalahan terhadap kualitas produknya, yaitu ada terjadinya produk cacat pada minyak CPO (*Crude Palm Oil*) berupa cacat pada bahan mentah yaitu TBS (Tandan Buah Segar). Adapun kualitas dari CPO yang dihasilkan bergantung dengan kualitas buah yang digunakan pada proses produksi karena kualitas dari buah menentukan rendemen atau kadar minyak dan tingkat FFA atau asam lemak bebas dari produk CPO. Dari hasil observasi yang dilakukan terdapat tiga jenis kecacatan atau TBS yang tidak sesuai standar yaitu fraksi 00, fraksi 0, dan fraksi 5, dimana dari data kecacatan pada bulan Januari 2020 hingga Juni 2021 melebihi batas standar kecacatan perusahaan yaitu sebesar 5% untuk jangka waktu 1 tahun produksi. Adapun tercatat ada sebanyak 28,16% TBS dengan fraksi 0, lalu ada sebanyak 12,07% TBS dengan fraksi 00, dan ada sebanyak 18,63% TBS dengan fraksi 5. Melihat tingginya angka kecacatan tersebut, perusahaan mengharapkan adanya pengurangan dari kecacatan yang terjadi sehingga dapat mengurangi kerugian produksi sekaligus melakukan pengendalian kualitas agar dapat memenuhi standar ISO 9001. Dari permasalahan dan kondisi yang terjadi di perusahaan tersebut maka dapat dilakukan pengendalian kualitas. Salah satu teknik pengendalian kualitas yaitu menggunakan metode six sigma.

2. TINJAUAN PUSTAKA

- 2.1. Bakti and Kartika (2020) tentang analisis pengendalian kualitas produk *ice cream* dimana hasil penelitian ini adalah adanya peningkatan nilai DPMO dari 2,43 menjadi 2,6.
- 2.1.1. Tambunan et al (2020) tentang pengendalian kualitas dalam upaya mengurangi kecacatan pada proses produksi koper. Dimana pada proses produksi ditemukan empat jenis penyebab cacat yaitu adanya benda asing pada koper, bergelembung, logo sticking, dan cetakan yang miring.
- 2.1.2. Afriliano and A (2021) tentang analisis pengendalian kualitas untuk mengurangi kecacatan pada produk tahu, dimana didalam penelitian ini terdapat tiga jenis kecacatan produk yang terjadi antara lain cacat tekstur, cacat warna dan cacat kotoran. Adapun berdasarkan perhitungan dari DPMO didapat nilai sigma yang diperoleh sebesar 2,47.
- 2.1.3. Ivanda and Suliantoro (2018) tentang pengendalian kualitas pada proses produksi *barecore*, dimana didalam penelitian ini didapatkan nilai DPMO adalah sebesar 3,48 sedangkan perusahaan memiliki target mencapai nilai DPMO sebesar 4. Sehingga karena hal ini dilakukan analisis lebih lanjut terkait penyebab cacat dan usulan perbaikannya.

3. METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3.1 Penjelasan Diagram Alir Penelitian

Alir penelitian dibagi oleh beberapa tahapan yang akan dijelaskan sebagai berikut.

1. Mulai

Pada tahap ini adalah proses awal untuk menentukan tujuan masalah yang dialami oleh PT SURYABUMI AGROLANGGENG.
2. Perumusan Masalah

Menentukan dan merumuskan masalah terkait dengan topik penelitian.
3. Studi Literature

Pada tahap ini dilakukan pengkajian lebih lanjut terkait penelitian yang dilakukan dengan mencari acuan dari jurnal penelitian terdahulu, dan buku terkait topik, dan permasalahan dari penelitian yang akan dilakukan.
4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mengumpulkan data-data yang diperlukan dalam penelitian yang selanjutnya diolah dengan metode Six Sigma. Data yang diambil dalam penelitian ini yaitu :

 1. Data Jumlah Produksi
 2. Data Jumlah Produk Cacat
 3. Data Karakteristik cacat produk
 5. Pengolahan Data

Tahap pengolahan data merupakan tahap semua data yang diperoleh akan diolah dengan metode Six Sigma untuk menghasilkan sebuah acuan yang digunakan sebagai solusi permasalahan, berikut ini adalah tahapan-tahapan pengolahan data,

1. *Define*

Tahap *define* dilakukan analisis dan identifikasi terhadap permasalahan yang berkaitan dengan kualitas dalam suatu perusahaan. Identifikasi dilakukan dengan :SIPOC (*Supplier-Input-Process-Output- Customer*) dan menentukan *Critical To Quality* (CTQ) yang merupakan kriteria karakteristik kegagalan kualitas Subana *et al* (2021)

2. *Measure*

Tahap *measure* yaitu spesifik aktifitas proses produksi perusahaan mengukur kinerja proses pada saat sekarang (*baseline measurement*) agar konsisten dengan permintaan atau dapat dibandingkan dengan target yang ditetapkan, dengan cara pengukuran dan perhitungan dari nilai sigma, pengukuran batas kecacatan dari data *sample* yang didapat yaitu menggunakan peta kendali. Pada penelitian ini perhitungan untuk peta kendali menggunakan *software Minitab* 2016 dan diagram pareto Tambunan *et al* (2020)

3. *Analyze*

Merupakan tahapan identifikasi masalah yang terjadi berdasarkan CTQ yang telah ditetapkan. Pada tahapan ini menggunakan diagram *Fishbone* untuk mengidentifikasi penyebab masalah yang terjadi. Subana *et al* (2021)

4. *Improve*

Tahap *Improve* adalah suatu fase yang ditunjukkan untuk meningkatkan elemen-elemen sistem pencapaian sasaran kerja. Langkah yang dapat diambil adalah dengan melakukan pengembangan rencana tindakan perbaikan atau peningkatan kualitas dengan menggunakan 5W+1H. Konsep 5W+1H berguna untuk melakukan penanggulangan terhadap setiap akar permasalahan. 5W+1H suatu konsep yang terkenal untuk menggambarkan sebuah fakta dengan menanyakan *who* (siapa), *what* (apa), *where* (di mana), *when* (kapan), *why* (kenapa), dan *how* (bagaimana) Tambunan *et al.*(2020)

5. Analisis Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil dari tahap pengolahan data, selanjutnya dilakukan analisis dan membahas hasil dari perhitungan pengendalian kualitas produk cacat dengan menggunakan metode Six Sigma, serta pembahasan mengenai penyebab jenis cacat.

6. Kesimpulan dan Saran

Sesuai dengan tujuan penelitian ini, yaitu untuk mengetahui permasalahan pada proses pengolahan minyak CPO dan diharapkan solusi yang efektif serta tidak merugikan pihak manapun.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tahap *Define*

Tabel 1. *Critical To Quality*

No	CTQ	Keterangan
1	Fraksi 00	(buah yang sangat mentah) buah disebut sangat mentah jika brondolan luar tidak ada yang lepas dari tandan (0 brondolan). Ciri lain biasanya buah masih bewarna hitam dan daging buah bewarna putih kekuningan. Pada fraksi ini asam lemak bebas yang ada sekitar 1% -2% dengan kadar rendemen kurang dari 11%.(kadar rendemen nya rendah).
2	Fraksi 0	(buah mentah) buah disebut mentah jika brondolan luar yang lepas dari tandan jumlahnya kurang dari 1% buah luar membrondol. Memiliki kadar asam lemak sebesar 1,3% - 2% dengan kadar rendemen sebesar 11% - 14%.(kadar rendemen rendah) warna buah hitam.
3	Fraksi 5	disebut buah lewat matang 2 jika brondolan bagian dalam ikut lepas dari tandan. Memiliki kadar asam lemak bebas sebesar 3%-3,6% dengan rendemen 23%-26%. (kadar asam nya tinggi) warna buah merah jingga gelap.

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui karakteristik cacat terdiri dari tiga jenis yaitu Fraksi 00, Fraksi 0, dan Fraksi 5, selanjutnya karakteristik cacat tersebut akan direvisi ulang agar mendapatkan hasil CPO yang sesuai. Diagram SIPOC (*Supplier – Inputs – Process – Outputs – Customer*) adalah salah satu *tools* yang paling sering digunakan dalam penerapan Six Sigma atau peningkatan kualitas. Berikut ini adalah gambar diagram SIPOC PT SURYABUMI AGROLANGGENG.



Gambar 2. Diagram SIPOC

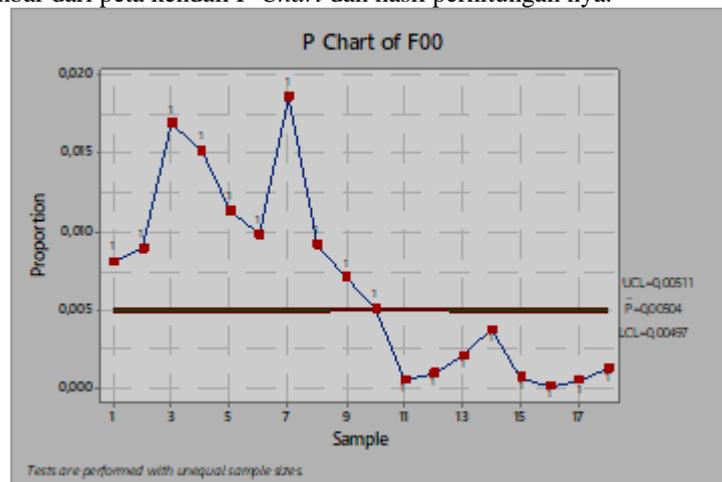
Dari diagram SIPOC diatas dapat diketahui jika *supplai* bahan baku untuk produksi di PT SURYABUMI AGROLANGGENG berasal dari TBS Inti, TBS Afiliasi, dan TBS Masyarakat, sedangkan untuk *customer* dari perusahaan berasal dari PT Musi Mas Palembang, PT Sinar Alam Permai, dan PT Indeks Komoditas Indonesia

4.2 Tahap Measure

Pada akan dilakukan pengukuran dan perhitungan dari nilai sigma, pengukuran batas kecacatan dari data *sample* yang didapat yaitu menggunakan peta kendali dan diagram pareto.

a. Peta Kendali

Berdasarkan data yang telah diambil jenis cacat terdiri dari 3 jenis yaitu Fraksi 00, Fraksi 0, dan Fraksi 5. Adapun untuk perhitungan peta kendali P-Chart dilakukan dengan menggunakan *Software Minitab* 2016. Berikut ini adalah gambar dari peta kendali P-Chart dan hasil perhitungannya.

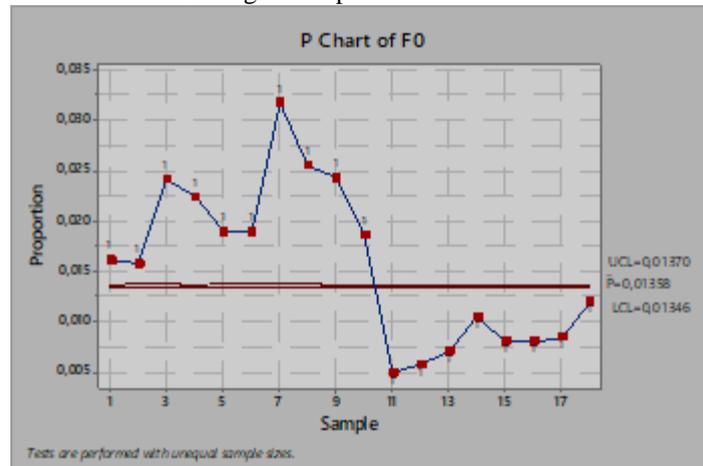


Gambar 3 P-Chart F00

Sumber : Olah Data, 2021

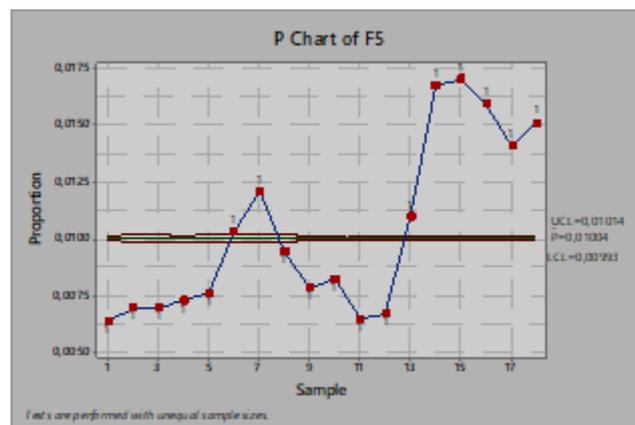
Dari peta kendali diatas dapat diketahui jika data cacat Fraksi 00 banyak yang *out of control* artinya data tersebut tidak dalam keadaan stabil sehingga dengan terdapat banyak cacat Fraksi 00 yang melewati batas

kontrol UCL dan LCL maka diperlukan solusi perbaikan untuk meminimumkan Terjadinya cacat. Adapun untuk perhitungan peta kendali berada di bagian lampiran.



Gambar 4. P-Chart F0
Sumber : Olah Data, 2021

Dari peta kendali diatas dapat diketahui jika data cacat Fraksi 0 banyak yang *out of control* artinya data tersebut tidak dalam keadaan stabil sehingga dengan terdapat banyak cacat Fraksi 0 yang melewati batas kontrol UCL dan LCL maka diperlukan solusi perbaikan untuk meminimumkan Terjadinya cacat. Adapun untuk perhitungan peta kendali berada di bagian lampiran.

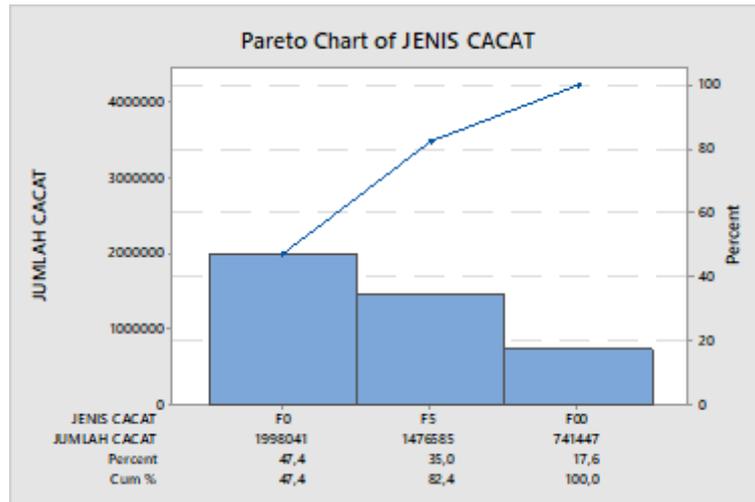


Gambar 5. P-Chart F5
Sumber : Olah Data, 2021

Dari peta kendali diatas dapat diketahui jika data cacat Fraksi 5 banyak yang *out of control* artinya data tersebut tidak dalam keadaan stabil sehingga dengan terdapat banyak cacat Fraksi 5 yang melewati batas kontrol UCL dan LCL maka diperlukan solusi perbaikan untuk meminimumkan Terjadinya cacat. Adapun untuk perhitungan peta kendali berada di bagian lampiran.

b. Diagram Pareto

Diagram pareto adalah diagram yang menentukan presentase kecacatan produk sebelum diambil tindakan solusi perbaikan. Berikut adalah diagram pareto untuk mengetahui cacat yang paling dominan dari jenis cacat yaitu fraksi00, fraksi 0, dan fraksi 5 yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 6. Diagram Pareto
Sumber : Olah Data, 2021

Dari diagram pareto diatas dapat diketahui cacat dominan dari jenis cacat adalah terjadi pada jenis Fraksi 0 dengan jumlah cacat sebanyak 1.998.041 atau sama dengan 47,4% , sedangkan pada urutan kedua jenis cacat yang paling banyak terjadi pada cacat Fraksi 5 dengan jumlah sebanyak 1.476.585 atau sama dengan sebesar 35%, dan yang terakhir adalah jenis cacat Fraksi 00 dengan jumlah cacat sebanyak 741.447 atau sama dengan 17,6%.

c.Perhitungan DPMO (*Defect Per Million Oppurtunity*)

Tabel 2. Perhitungan DPMO

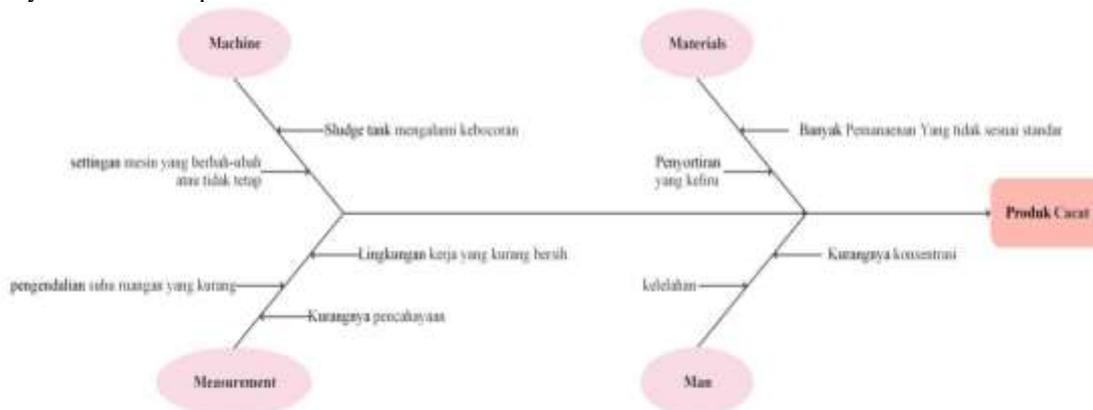
Bulan-Tahun	DPMO	SIGMA
Januari-20	10216.647	3.80
Februari - 20	10572.017	3.80
Maret-20	16002.931	3.65
Apr-20	14997.816	3.70
Mei-20	12619.347	3.75
Juni-20	13039.962	3.70
Juli-20	20829.247	3.55
Agustus-20	14700.535	3.70
Sep-20	13115.352	3.70
Oktober-20	10650.101	3.80
Nov-20	4014.8927	4.10
Desember-20	4505.5891	4.10
Januari-21	6724.4856	5.25
Februari - 21	10348.781	3.80

Maret-21	8604.3489	5.15
Bulan-Tahun	DPMO	SIGMA
Apr-21	8044.0977	5.15
Mei-21	7728.715	5.20
Juni-21	9484.9678	5.10
Rata-rata	4024	4,16

Dari hasil pengolahan data dapat diketahui bahwa PT SURYABUMI AGROLANGGENG memiliki tingkat kemampuan berdasarkan DPMO (*Defect Per Million Opportunity*) adalah sebanyak 4,16 sigma dengan kemungkinan kerusakan sebesar 4024 untuk satu juta kesempatan produksi. Hal ini tentunya akan menjadi kerugian apabila tidak ditangani dengan tepat.

4.3 Tahap *Analyze*

Pada tahap ini ini membahas tentang penyebab kecacatan produk gula batu yang ditinjau dari lima faktor yaitu Manusia, Material, Metode, dan Lingkungan. Alat yang digunakan untuk tahap *analyze* adalah diagram sebab akibat atau *fishbone* diagram. Berikut ini adalah diagram *fishbone* dari sebab akibat terjadinya kecacatan di perusahaan.



Gambar 7 *Fishbone* Diagram

Berdasarkan gambar *fishbone* diagram diatas diketahui penyebab-penyebab cacat TBS dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu faktor Manusia, Material, dan Lingkungan. Berikut ini adalah pembahasan terkait faktor-faktor penyebab terjadinya cacat Fraksi 00, Fraksi 0, dan Fraksi 5.

4.4 Tahap *Improve*

Adapun setelah diketahui faktor-faktor penyebab terjadinya cacat tersebut dilakukan usulan perbaikan berupa :

1. Meningkatkan *skill* pekerja dengan cara melakukan *training*
2. Meningkatkan motivasi kerja dengan memberikan bonus bagi karyawan yang berprestasi sebagai bentuk penghargaan atau *reward*.
3. Proses penyortiran dilakukan dengan merancang alat bantu yang menggunakan teknologi yang otomatis.
4. Perusahaan juga harus meningkatkan pengawasan pada saat penyortiran TBS.
5. Menerapkan metode 5 S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*) atau ringkas, rapi, resik, rawat, dan rajin.
6. Memperhatikan kebutuhan penerangan di area produksi.
7. Melakukan pemantauan suhu ruangan di area produksi secara berkala.
8. Melakukan uji coba mesin sebelum digunakan untuk proses produksi.
9. Untuk penanganan *sludge tank* yang mengalami kebocoran setelah dilakukan reparasi atau perbaikan adalah dengan melakukan penggantian pipa atau *sludge tank* yang lama dengan yang baru.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di PT SURYABUMI AGROLANGGENG maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan menggunakan metode Six Sigma dapat diketahui jenis cacat yang ada di perusahaan ada sebanyak tiga jenis yaitu Fraksi 00, Fraksi 0, dan Fraksi 5 dimana dari ketiga jenis cacat tersebut didapatkan cacat yang paling dominan adalah pada Fraksi 0 dengan besar cacat sebesar 47,4%.
2. Adapun penyebab dari cacat produk ada sebanyak empat faktor yaitu,
 - a. faktor manusia disebabkan karena pekerja mengalami kelelahan dan berkurangnya konsentrasi pada saat proses penyortiran TBS.
 - b. Faktor material disebabkan adanya pemanenan yang tidak sesuai standar, dan proses penyortiran yang keliru.
 - c. Faktor lingkungan disebabkan karena lingkungan kerja yang kurang bersih, kurangnya penerangan di area produksi, dan kurangnya pengendalian suhu ruangan produksi.
 - d. Faktor mesin disebabkan karena settingan pada mesin yang masih berubah-ubah dan kurang tepat dikarenakan adanya pergantian mesin, dan adanya kebocoran pada bagian *sludge tank*.
3. Adapun usulan perbaikan yang disarankan untuk meminimumkan cacat adalah melakukan *training*, memberikan bonus bagi karyawan yang berprestasi sebagai bentuk penghargaan atau *reward*. Merancang alat bantu yang menggunakan teknologi yang otomatis, meningkatkan pengawasan pada saat penyortiran TBS, memperketat dan meningkatkan pengawasan pada saat pemanenan. Menerapkan metode 5 S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*) atau ringkas, rapi, resik, rawat, dan rajin. Memperhatikan kebutuhan penerangan di area produksi. Melakukan pemantauan suhu ruangan di area produksi secara berkala. Melakukan uji coba mesin sebelum digunakan untuk proses produksi. Melakukan penggantian pipa atau *sludge tank* yang lama dengan yang baru.

5.2 Saran

Berdasarkan data yang diperoleh dan analisis yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan kepada PT SURYABUMI AGROLANGGENG yaitu, perusahaan dapat menggunakan usulan perbaikan yang telah disusun untuk melakukan pengendalian kualitas minyak CPO karena solusi perbaikan dapat meminimumkan kecacatan produk yang dialami perusahaan, sekaligus meningkatkan kualitas dari produk, sekaligus meningkatkan tingkat kemampuan atau kinerja perusahaan dalam memproduksi produk yang berkualitas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Afriliano, E. and A, S.T.S.L. (2021) 'KUANTITAS KECACATAN PRODUK (STUDI KASUS PADA HOME INDUSTRY TAHU JAYA , TUREN , MALANG)', *Jurnal Teknik Industri*, 4(2), pp. 188–195.
- [2] Bakti, C.S. and Kartika, H. (2020) 'Analisa pengendalian kualitas produk ice cream dengan metode six sigma', *Journal of Industrial Engineering & Management Research (JIEMAR)*, 1(June), pp. 63–69.
- [3] Didiharyono, Marsal and Bakhtiar (2018) 'Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Dengan Metode Six-Sigma Pada Industri Air Minum PT Asera Tirta Posidonia, Kota Palopo', *Sainsmat : Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, 7(2), p. 163. doi:10.35580/sainsmat7273702018.
- [4] Fahmi, K. *et al.* (2021) 'The Effect of Six Sigma on Quality, Innovation Capability and Work Productivity of Tyre Industrie', *Journal Industrial Engineering & Management Research (Jiemar)*, 2(1), pp. 1–12.
- [5] Harahap, B., Parinduri, L. and Ama Lailan Fitria, A. (2018) 'Analisis Pengendalian Kualitas dengan Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus : PT. Growth Sumatra Industry)', *Jurnal Buletin Utama Teknik*, 13(3), pp. 211–219.
- [6] Hefniati, Shiddiq, M. and Taer, E. (2020) 'Analisa Tingkat Kematangan Tandan Kelapa Sawit

- Menggunakan Metode Fluoresensi Imaging Berdasarkan Laser Modulasi’, *Aptek*, 12(1), pp. 27–31. Available at: journal.upp.ac.id.
- [7] Ivanda, M.A. and Suliantoro, H. (2018) ‘Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode Six Sigma Pada Proses Produksi Barecore PT. Bakti Putra Nusantara’, *Industrial Engineering Online Journal*, 7(1).
- [8] Nina Wulandari, Anwar, R. and Rusmini (2020) ‘Evaluasi Kondisi Lingkungan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit Pt. Sentosa Kalimantan Jaya’, *Jurnal Agriment*, 5(01), pp. 24–29. doi:10.51967/jurnalagriment.v5i01.287.
- [9] Nugroho, A. and Mangkurat, U.L. (2019) *Buku Teknologi Agroindustri Kelapa Sawit*.
- [10] Rahayu, N.A. and Santoso, S. (2021) ‘Implementation of Six Sigma to Minimize Reject Gusset Difference and Fold in the Blowing Process’, *European Journal of Business and Management Research*, 6(4), pp. 1–6. doi:10.24018/ejbmr.2021.6.4.913.
- [11] Subana, M., Sahrupi, S. and Supriyadi, S. (2021) ‘Analisis Pengendalian Kualitas Produk Coil dengan Pendekatan Metode Six Sigma’, *JITEKH (Jurnal Ilmiah Teknologi Harapan)*, 9(1), pp. 46–51.
- [12] Suhartini and Ramadhan, M. (2021) ‘Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Untuk Mengurangi Cacat Pada Produk Sepatu Menggunakan Metode Six Sigma dan Kaizen’, *Jurnal Manajemen dan Teknik Industri-Produksi*, XXII(1), pp. 55–64. doi:10.350587/Matrik.
- [13] Tambunan, D.G., Sumartono, B. and Moektiwibowo, D.H. (2020) ‘Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode Six Sigma Dalam Upaya Mengurangi Kecacatan Pada Proses Produksi Koper Di PT SRG’, *Jurnal Teknik Industri*, 9(1), pp. 58–77.