

Reduksi *Waste* dan Peningkatan Kualitas pada Proses Produksi Teh Celup Walini dengan Menggunakan Metode *Lean Six Sigma*

Agung Triyadi*, Nita P.A. Hidayat

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*agung4328@gmail.com, nita.ph@gmail.com

Abstract. PT. Perkebunan Nusantara VIII (PTPN VIII) is a state-owned company operating in the tea industry. One of the products produced is Walini Tea Bags with various flavor variants. The high demand for Walini Tea Bags means that companies need to make efforts to improve the quality of the products produced. This research was conducted at the PTPN VIII Downstream Tea Industry (IHT) to be able to identify and analyze problems that occur and provide suggestions for improvements that can improve product quality and reduce waste in the Walini Tea Bag production process. This research uses the lean six sigma approach with the DMAIC stages (Define, Measure, Analyze, Improve, Control). The define stage is identifying the types of waste that occur in the Walini Tea Bag production process. The measure stage is measuring process efficiency and also the level of company capability. The analyze stage is analyzing the factors that influence the occurrence of waste. The improve stage is to provide recommendations for improvement based on the results of the root cause analysis of the problem. Based on the research results, it was found that the most dominant type of waste was defect waste, followed by waiting and transportation waste. There are several types of waste defects (defects) that occur in Walini Tea Bag products, namely tea tag defects not sticking to the thread, broken thread defects in semi-finished goods, thread defects that do not break (twisted), and leaking tea bag sealer defects. This waste is caused by several factors such as human factors, machines, methods, materials and the environment. The efficiency value of the Walini Tea Bag production process at IHT PTPN VIII is 43.28% and the company's sigma level value is 3.83. Several recommendations for improvement are given that can increase the process efficiency value to 46.17% and the sigma level value to 3.92.

Keywords: *Lean Six Sigma, Waste, Process Cycle Efficiency.*

Abstrak. PT. Perkebunan Nusantara VIII (PTPN VIII) merupakan perusahaan BUMN yang bergerak di bidang industri teh. Salah satu produk yang dihasilkan yaitu Teh Celup Walini dengan berbagai varian rasa. Tingginya permintaan Teh Celup Walini membuat perusahaan perlu melakukan upaya untuk meningkatkan kualitas dari produk yang dihasilkan. Penelitian ini dilakukan di Industri Hilir Teh (IHT) PTPN VIII untuk dapat mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan yang terjadi serta memberikan usulan perbaikan yang dapat meningkatkan kualitas produk dan mengurangi pemborosan (*waste*) pada proses produksi Teh Celup Walini. Penelitian ini menggunakan pendekatan *lean six sigma* dengan tahapan *DMAIC* (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Tahapan *define* yaitu mengidentifikasi jenis-jenis pemborosan yang terjadi pada proses produksi Teh Celup Walini. Tahapan *measure* yaitu pengukuran terhadap efisiensi proses dan juga tingkat kapabilitas perusahaan. Tahapan *analyze* yaitu menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya pemborosan. Tahapan *improve* yaitu memberikan rekomendasi perbaikan berdasarkan hasil analisis akar penyebab permasalahan. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa jenis pemborosan yang paling dominan terjadi adalah *waste defect* (cacat) yang diikuti dengan *waste* menunggu dan transportasi. *Waste defect* (cacat) yang terjadi pada produk Teh Celup Walini memiliki beberapa jenis yaitu *defect tea tag* tidak menempel pada benang, *defect* benang putus pada barang setengah jadi, *defect* benang tidak putus (terlilit), dan *defect sealer tea bag* bocor. *Waste* tersebut disebabkan oleh beberapa faktor seperti faktor manusia, mesin, metode, material dan lingkungan. Nilai efisiensi proses produksi Teh Celup Walini di IHT PTPN VIII sebesar 43,28% dan nilai *level sigma* perusahaan sebesar 3,83. Diberikan beberapa rekomendasi perbaikan yang dapat meningkatkan nilai efisiensi proses menjadi 46,17% dan nilai *level sigma* menjadi 3,92.

Kata Kunci: *Lean Six Sigma, Waste, Process Cycle Efficiency.*

A. Pendahuluan

IHT PTPN VIII merupakan perusahaan yang memproduksi teh celup Walini. Lokasi pabrik berada di Jl. Raya Panyileukan, No. 1, Ciapdung, Cibiru, Bandung, Jawa Barat 40614. Jam kerja yang berlaku di perusahaan adalah mulai pukul 08.00 hingga 17.00 WIB dengan 1 jam istirahat. Hari kerja yang diberlakukan di perusahaan adalah 5 hari yaitu Senin hingga Jumat. Strategi merespon pasar yang diterapkan adalah *Make To Stock*.

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi lapangan yang telah dilakukan, terdapat dua *waste* yang terjadi di pabrik yaitu *defect*, transportasi, dan menunggu. *Waste* tersebut menyebabkan pencapaian target produksi terganggu, keterlambatan pengiriman produk serta *production lead time* semakin lama. Hal ini dikarenakan raw material serbuk, tea bag, tea tag, dan tali benang yang termasuk *reject* akan menjadi limbah. *Waste defect*, transportasi dan menunggu yang terjadi pada IHT PTPN VIII menyebabkan ongkos produksi meningkat, dan hal tersebut berdampak pada penurunan keuntungan.

Berikut merupakan data produk *defect* yang terdapat di IHT Walini Bandung ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data *Waste* Produk Defect Teh Celup Walini pada Bulan Oktober – Desember 2023

Bulan	Nama Produk	Jumlah Hasil Produksi (TeaBox)	Jumlah Produk Defect (TeaBox)	Persentase Defect (%)	Jumlah Rework (TeaBox)	Persentase Rework (%)	Jumlah Reject (TeaBox)	Persentase Reject (%)
Oktober	TCW Lemon	60.000	750	0,0125	350	0,47	400	0,0067
	TCW Leci	44.400	550	0,0124	300	0,55	250	0,0056
	TCW Klasik Hitam	108.000	2.250	0,0208	1.600	0,71	650	0,0060
	TCW Hijau	54.000	450	0,0083	150	0,33	300	0,0056
November	TCW Lemon	144.000	3.000	0,0208	2.400	0,80	600	0,0042
	TCW Leci	108.000	1.500	0,0139	1.450	0,97	50	0,0005
	TCW Klasik Hitam	210.000	5.100	0,0243	3.000	0,59	2100	0,0100
	TCW Hijau	120.000	750	0,0063	370	0,49	380	0,0032
Desember	TCW Lemon	72.000	900	0,0125	500	0,56	400	0,0056
	TCW Leci	72.000	1.080	0,0150	850	0,79	230	0,0032
	TCW Klasik Hitam	160.500	4.500	0,0280	3.700	0,82	800	0,0050
	TCW Hijau	90.700	1.350	0,0149	950	0,70	400	0,0044

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, IHT PTPN VIII mempunyai target dalam 3 bulan terakhir yaitu 2.000.000 kantung teh celup (*tea bag*) untuk semua varian rasa namun karena terbatasnya sumber daya baik manusia dan materil serta hasil produksi yang masih kurang baik sehingga tidak tercapainya target yang telah ditentukan.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

Rumusan masalah:

1. Apa saja jenis dan akar penyebab pemborosan yang timbul pada produksi Teh Celup Walini?
2. Berapakah nilai efisiensi dan nilai level sigma pada produksi Teh Celup Walini?
3. Bagaimana usulan perbaikan yang dapat diterapkan untuk mereduksi pemborosan dan meningkatkan kualitas?
4. Bagaimanakah dampak dari perbaikan yang dilakukan terhadap nilai efisiensi dan level sigma pada perusahaan?

Tujuan penelitian:

1. Identifikasi jenis – jenis pemborosan yang muncul pada proses produksi *spring bed*.
2. Identifikasi nilai efisiensi proses dan nilai level sigma PT. Remaja Jaya Foam dalam

- produksi *Spring bed*.
- Membuat usulan perbaikan pada aliran proses produksi di PT. Remaja Jaya Foam.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian dilakukan di IHT PTPN VIII dengan objek penelitian ini adalah proses produksi teh celup Walini. Menyusun kerangka penyelesaian masalah dilakukan dengan menggunakan pendekatan *Lean Six Sigma* dengan tujuan dapat mengurangi *waste* yang ditemukan pada perusahaan.

Data yang digunakan dalam proses pengolahan data diperoleh melalui wawancara dan observasi. Terdapat dua jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui pengamatan secara langsung. Berikut ini merupakan data yang termasuk kedalam data primer yaitu data waktu proses operasi, waktu transportasi, waktu set up, waktu menunggu, waktu pemeriksaan, jumlah operator dari setiap proses, faktor penyesuaian dan faktor kelonggaran. Data sekunder diperoleh dari perusahaan atau data yang sudah ada dari perusahaan, data sekunder yang dibutuhkan yaitu jumlah produksi, jumlah produksi yang mengalami cacat (*defect*).

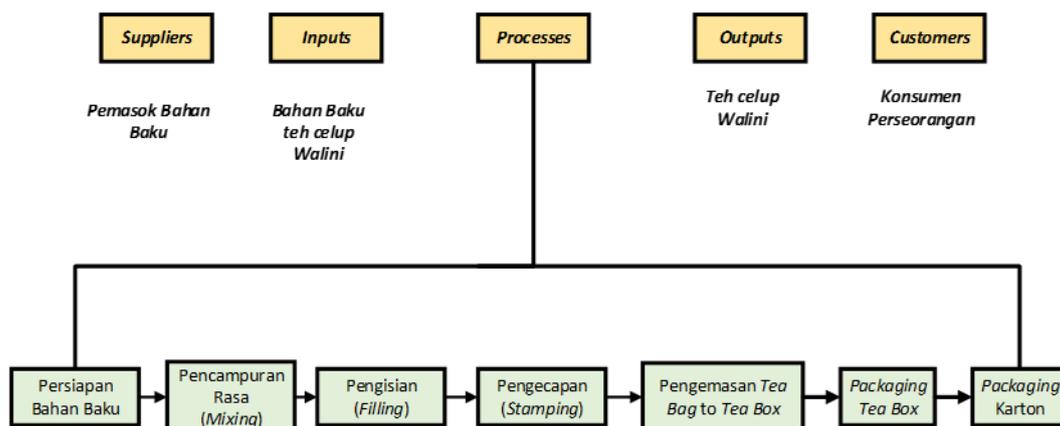
Langkah penerapan *lean six sigma* menggunakan metodologi *six sigma* yaitu *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control* (DMAIC). Tahap *Define*, adalah tahap identifikasi permasalahan dengan tools diagram SIPOC, *value stream map current state*, dan kuesioner *7 waste*. Tahap *Measure*, adalah tahapan pengukuran yang telah teridentifikasi dilakukan dengan perhitungan nilai *Process Cycle Efficiency* (PCE), DPMO dan Level Sigma. Tahap *Analyze*, dilakukan dengan menganalisis akar penyebab dari permasalahan yang terjadi dilakukan dengan menggunakan *tools fishbone diagram*. Tahap *Improve*, merupakan proses untuk memberikan usulan perbaikan berdasarkan permasalahan yang terjadi dengan tools *5W+1H*, standarisasi kerja, *visual control*, dan penerapan *kaizen blitz*.

Tahap terakhir pada penelitian ini yaitu dengan pembuatan *value stream map future state* dan juga perhitungan PCE dan level sigma setelah adanya usulan perbaikan dan kesimpulan.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Tahap Define

Diagram SIPOC merupakan tools untuk mengidentifikasi berbagai elemen pada proses produksi dimulai dari supplier hingga dikirim sampai kepada customer. Berikut ini merupakan diagram SIPOC pembuatan teh celup Walini IHT PTPN VIII dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram SIPOC Pembuatan teh celup Walini di IHT PTPN VIII

Berdasarkan Gambar 1. diagram SIPOC Pembuatan teh celup Walini di IHT PTPN VIII dapat diuraikan sebagai berikut:

- Supplier* untuk proses produksi Teh Celup Walini di IHT PTPN VIII terdiri dari *supplier* untuk berbagai jenis bahan baku produk. Selain itu terdapat *vendor* yang telah



Gambar 3. Grafik Hasil Pembobotan Waste

Tahap Measure

Tahap pengukuran berdasarkan permasalahan yang teridentifikasi melalui perhitungan *Process Cycle Efficiency* (PCE) untuk mengukur aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah serta perhitungan DPMO dan level sigma untuk mengukur kapabilitas perusahaan.

Proses perhitungan nilai PCE dilakukan dengan menggunakan persamaan (II-1) sebagai berikut:

$$Process\ Cycle\ Efficiency\ (PCE) = \frac{Value\ Added\ (VA)}{Total\ Lead\ Time\ (TLT)} \times 100\%$$

$$Process\ Cycle\ Efficiency\ (PCE) = \frac{4.359,84\ Detik}{10.073,71\ Detik} \times 100\%$$

$$Process\ Cycle\ Efficiency\ (PCE) = 43,28\%$$

Berdasarkan Hasil perhitungan yang telah dilakukan menunjukkan nilai *Process Cycle Efficiency* (PCE) kondisi saat ini yaitu sebesar 43,28%. Berdasarkan nilai tersebut maka aktivitas proses produksi masih belum efisien dan maksimal.

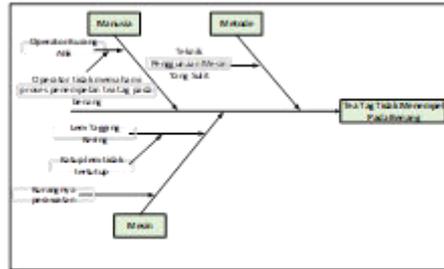
Perhitungan DPMO dan *Level Sigma* dilakukan menggunakan data jumlah cacat pada bulan Oktober – Desember 2023. Berikut ini merupakan salah satu contoh perhitungan pada tanggal 02 Oktober 2023 dengan empat CTQ potensial dituntukan padal Tabel 2.

Tabel 2. Rata – Rata DPMO dan *Level Sigma* Desember 2021 – Februari 2022

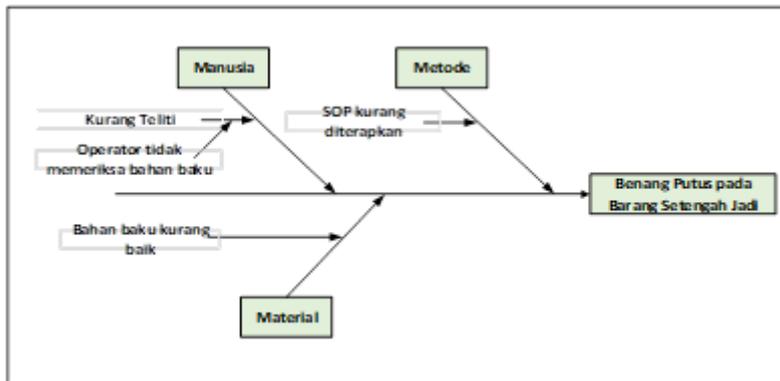
Bulan	DPMO	Level Sigma
Oktober	150,15	3,87
November	177,84	3,82
Desember	198,13	3,80
Rata - rata		3,83

Tahap Analyze

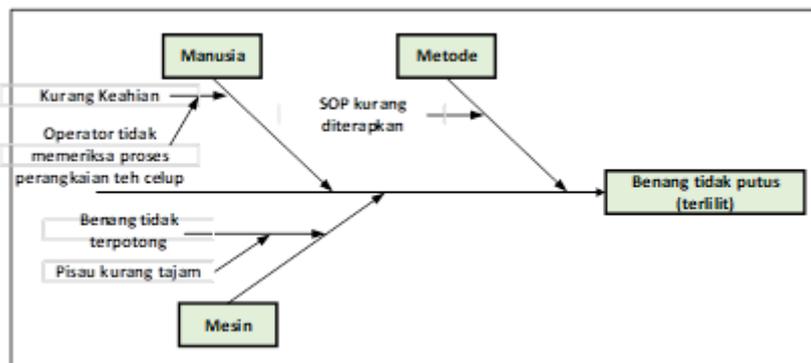
Tahap *analyze* adalah tahap untuk menganalisis akar penyebab terjadinya pemborosan yang telah teridentifikasi. Tahap *analyze* menggunakan hasil identifikasi pemborosan dengan kuesioner 7 waste yang menghasilkan tiga pemborosan tertinggi yaitu *defect* transportasi dan menunggu. Kedua pemborosan tersebut merupakan pemborosan yang paling dominan, sehingga perlu dilakukan analisis akar penyebabnya dan segera dilakukan perbaikan. Analisis dilakukan dengan menggunakan *tools fishbone*. Diagram *fishbone* akan mengidentifikasi akar penyebab dari suatu permasalahan dari beberapa faktor yaitu manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan.



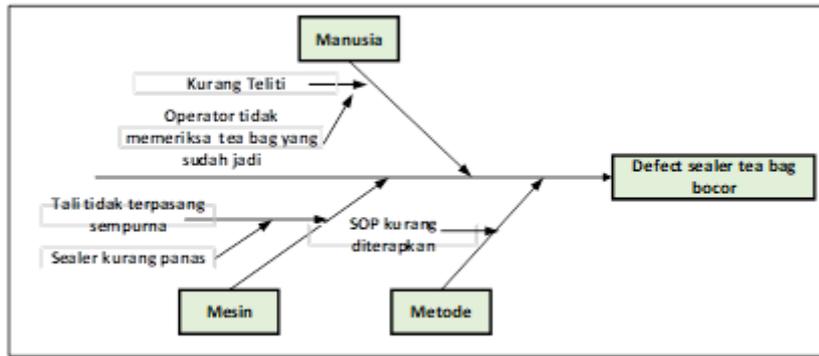
Gambar 4. Diagram *Fishbone* Jenis *Defect Tea Bag* Tidak Menempel pada Benang



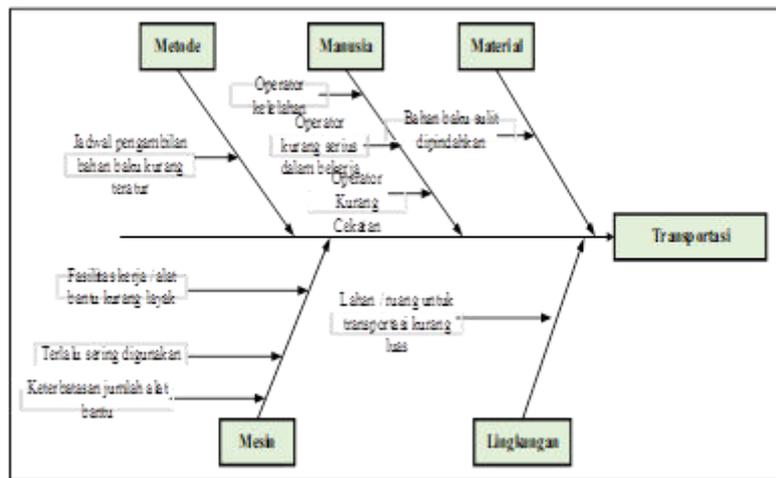
Gambar 5. Diagram *Fishbone* Jenis *Defect Benang Putus* pada Barang Setengah Jadi



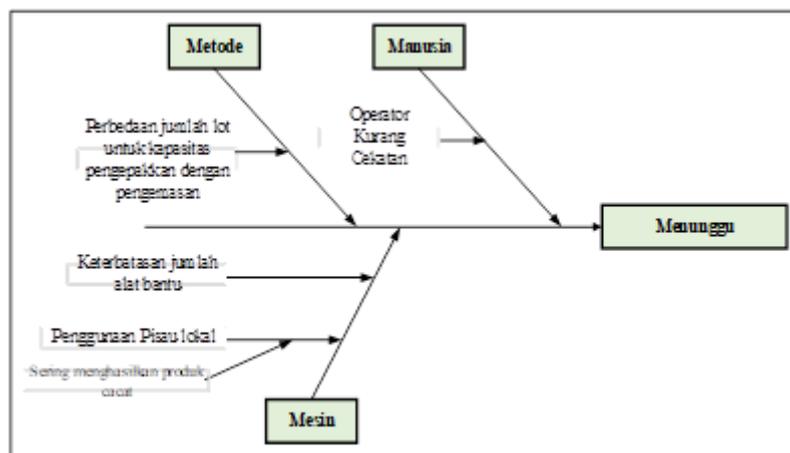
Gambar 6. Diagram *Fishbone* Jenis *Defect Benang Tidak Putus* (terlilit)



Gambar 7. Diagram *Fishbone* Jenis *Defect Sealer Tea Bag Bocor*



Gambar 8. Diagram *Fishbone* Waste Transportasi



Gambar 9. Diagram *Fishbone* Waste Menunggu

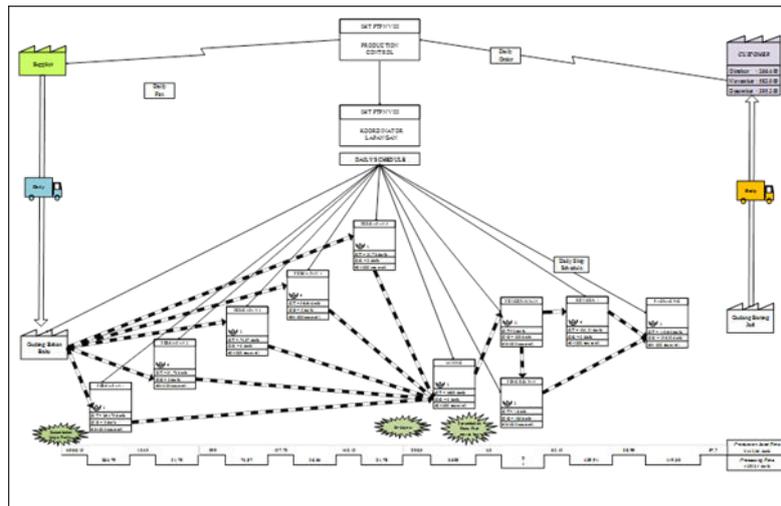
Tahap Improve

Tahap improve dalam penelitian ini merupakan tahap memberikan usulan perbaikan berdasarkan permasalahan yang telah dilakukan identifikasi pada tahap *define* dan analisis akar penyebab pada tahap *analyze*. Usulan perbaikan yang direkomendasikan untuk mereduksi *waste* dan meningkatkan kualitas produk adalah dengan memberikan pelatihan rutin operator, peningkatan pengawasan kerja, membuat standarisasi kerja secara visual, melakukan penjadwalan perawatan mesin, penambahan jumlah meja trolley, penambahan pisau filter mc

tea bag Bohler K340 fiinish harden, perancangan *visual control* untuk *report work in process*, perancangan ulang layout produksi (*re-layout*), serta menerapkan *kaizen blitz*.

Value Stream Map Future State

Value stream map future state merupakan kondisi setelah dilakukan beberapa upaya perbaikan. Berkaitan dengan hal tersebut, waktu yang digunakan dalam *Value stream map future state* diperoleh berdasarkan asumsi apabila perusahaan mengimplementasikan rekomendasi perbaikan yang diberikan. Adapun untuk *VSM future state* ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Value Stream Mapping (VSM) Usulan

Berdasarkan Gambar 10. diperoleh total waktu *value added activity* sebesar 4.359,84 detik sedangkan total jumlah waktu *necessary-but-non value-added activity* dan *non-value-added activity* yaitu sebesar 5.082,72 detik sehingga diperoleh total nilai *lead time* sebesar 9.442,56 detik.

$$\text{Process Cycle Efficiency (PCE)} = \frac{\text{Value Added (VA)}}{\text{Total Lead Time (TLT)}} \times 100\%$$

$$\text{Process Cycle Efficiency (PCE)} = \frac{4.359,84 \text{ Detik}}{9.442,56 \text{ Detik}} \times 100\%$$

$$\text{Process Cycle Efficiency (PCE)} = 46,17\%$$

Hasil perhitungan yang telah dilakukan memnunjukkan nilai *Process Cycle Efficiency* (PCE) setelah perbaikan yaitu sebesar 46,17 %. Terdapat selisih sebesar 2,89 % yang dipengaruhi nilai *leadtime* yang berkurang sebesar 631,15 Detik.

Perbaikan Level Sigma

Tabel 3. menunjukan hasil rekapitulasi perhitungan DPMO dan *Level Sigma* kecacatan produksi teh celup Walini pada bulan Oktober – Desember 2023 setelah perbaikan. Ditunjukkan bahwa rata-rata *Level Sigma* diperoleh sebesar 3,92.

Bulan	DPMO	Level Sigma
Oktober	75,08	3,93
November	88,92	3,91

Desember	88,92	3,91
Rata - rata		3,92

D. Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan dengan menggunakan metode *lean six sigma* serta analisis terhadap hasil pengolahan data, dapat ditarik kesimpulan untuk menjawab rumusan masalah dan sesuai dengan tujuan penelitian. Beberapa poin dari kesimpulan hasil penelitian adalah sebagai berikut:

1. *Waste* yang terjadi pada aliran produksi Teh Celup Walini disebabkan oleh beberapa faktor yaitu faktor manusia, mesin, material, metode dan lingkungan. *Waste* cacat (*defect*) secara dominan dipengaruhi oleh faktor bahan baku, manusia, mesin dan metode. Faktor bahan baku disebabkan karena bahan baku yang kurang baik atau sudah terkontaminasi, faktor manusia disebabkan karena operator yang kurang konsentrasi dan kurang keahlian, faktor mesin karena part komponen yang kurang baik dan juga kurangnya perawatan mesin, serta faktor metode yang disebabkan karena belum adanya standarisasi kerja. *Waste* transportasi secara dominan dipengaruhi oleh faktor bahan baku, manusia, mesin, metode dan lingkungan. Bahan baku yang sulit dipindahkan, operator kurang serius dalam bekerja serta operator kurang cekatan, tidak adanya report mengenai WIP dan pengambilan bahan baku, keterbatasan jumlah alat bantu, serta penataan fasilitas yang kurang baik menjadi faktor penyebab terjadi *waste* transportasi. *Waste* menunggu secara dominan dipengaruhi oleh faktor manusia, mesin dan metode. Operator kurang cekatan, perbedaan jumlah lot untuk kapasitas pengepakan dengan pengemasan serta keterbatasan jumlah alat bantu menjadi penyebab dari *waste* menunggu.
2. Hasil pembobotan kuesioner 7 *waste* diketahui bahwa terdapat 3 jenis *waste* yang mendominasi pada aliran produksi Teh Celup Walini sehingga menyebabkan aliran produksi kurang efisien. *Waste* yang mendominasi tertinggi atau dapat dikatakan paling dominan adalah jenis *waste defect* (cacat) dengan persentase sebesar 30,56% selanjutnya diikuti dengan *waste waiting* yaitu sebesar 22,22% dan *transportation* sebesar 19,44%. Selain dari pada itu berdasarkan pada hasil VSM *current state* diperoleh bahwa total nilai *Processing time* adalah sebesar 4.359,84 detik sedangkan untuk total *Production Lead Time* (PLT) sebesar 10.073,71 detik dengan menunjukkan nilai *Process Cycle Efficiency* (PCE) kondisi saat ini yaitu sebesar 43,28%.
3. Nilai sigma dipengaruhi oleh jumlah produksi, jumlah produk cacat serta *Critical to Quality* (CTQ). Pada penelitian ini produk cacat dipengaruhi oleh empat CTQ yaitu bahan baku, mesin, operator, dan proses. Dihasilkan nilai rata-rata level sigma pada bulan Oktober – Desember 2023 adalah sebesar 3,83. Angka tersebut menandakan bahwa kapabilitas proses IHT PTPN VIII masih jauh dari yang diinginkan.
4. Usulan perbaikan yang direkomendasikan untuk mereduksi *waste* dan meningkatkan kualitas produk adalah dengan memberikan pelatihan kepada operator, peningkatan pengawasan kerja, membuat standarisasi kerja secara *visual*, melakukan penjadwalan perawatan mesin, penambahan jumlah meja *trolley*, penambahan pisau *filter mc tea bag Bohler K340 finish harden*, perancangan *visual control* untuk *report work in process*, perancangan ulang *layout* produksi (*re-layout*), serta menerapkan *kaizen blitz*.
5. Asumsi apabila perbaikan telah diimplementasikan, terjadi perubahan pada nilai PCE dan level sigma. Pada kondisi *current* nilai PCE adalah sebesar 43,28% sedangkan pada kondisi *future* sebesar 46,17%. Hal tersebut menunjukkan peningkatan nilai PCE sehingga dapat dikatakan bahwa tingkat efisiensi dari proses Teh Celup Walini meningkat. Pada nilai level sigma diketahui bahwa rata-rata nilai level sigma sebelum perbaikan yaitu 3,83 sedangkan setelah perbaikan yaitu sebesar 3,92. Hal tersebut

menunjukkan adanya peningkatan level sigma sebesar 0,09, sehingga hal tersebut menunjukkan adanya peningkatan kualitas pada produk Teh Celup Walini.

Acknowledge

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Nita P. A. Hidayat, Ir., M.T selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dan memberikan ilmu serta arahan selama proses bimbingan. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada pihak perusahaan PT. Perkebunan Nusantara Industri Hilir Teh Walini Bandung yang telah mengizinkan penelitian ini dilakukan.

Daftar Pustaka

- [1] Womack, J. P., dan Jones, D. T., 2003. *Lean thinking: Banish waste and create wealth in your corporation*. Edisi 2. New York: Free Press
- [2] Rother, M. dan Shock, J. (2003). *Learning to see: value stream mapping to create value and eliminate muda*. Cambridge: Lean Enterprise Institute.
- [3] Gaspersz, V., 2006. *Lean six sigma for manufacturing and service industries*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- [4] Voehl, F., Harrington, H. J., Mignosa, C., dan Charron, R. (2013). *The lean six sigma black belt handbook: Tools and methods for process acceleration*. New York: A Productivity Press.
- [5] Elshadi, F., & Muhammad, C. R. (2022). Penerapan Metode Lean Six Sigma untuk Mereduksi Waste pada Produksi Sepatu Sandal. *Jurnal Riset Teknik Industri*, 17–26. <https://doi.org/10.29313/jrti.v2i1.664>
- [6] Nurfaidah, S. A., & Hidayat, N. P. A. (2022). Reduksi Waste dan Peningkatan Kualitas pada Proses Produksi Brownies Kukus Cokelat dengan Menggunakan Metode Lean Six Sigma. *Jurnal Riset Teknik Industri*, 1(2), 180–188. <https://doi.org/10.29313/jrti.v1i2.510>
- [7] Somantri, A. R., & Endang Prasetyaningsih. (2021). Reduksi Waste untuk Meningkatkan Produktivitas pada Proses Produksi Bracket Roulette Gordyn Menggunakan Pendekatan Lean Manufacturing. *Jurnal Riset Teknik Industri*, 1(2), 131–142. <https://doi.org/10.29313/jrti.v1i2.416>