

MINIMASI WASTE MOTION MENGGUNAKAN METODE 5S PADA PRODUKSI KONSENTRAT KOPI XYZ DENGAN PENDEKATAN *LEAN MANUFACTURING*

MINIMIZING MOTION WASTE USING THE 5S METHOD IN XYZ COFFEE CONCENTRATE PRODUCTION WITH A LEAN MANUFACTURING APPROACH

Louisa Dhevea Kylla Putri Prasmita, Tiara Verita Yastica dan Dino Caesaron

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Telkom University, Jl. Telekomunikasi Terusan Buah Batu, Bandung 40257

email: louisadhevea@mail.com, tiaraverita@telkomuniversity.ac.id,
dinocaesaron@telkomuniversity.ac.id

Received:

21 Juni 24

Accepted:

29 Juli 24

Published:

01 Des 24

Abstrak

Keterlambatan pengiriman pada *warehouse* XYZ menjadi suatu masalah dalam proses produksi konsentrat kopi XYZ. Hal ini disebabkan adanya aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah atau kegiatan pemborosan. Berdasarkan wawancara, penyebab dari keterlambatan tersebut dikarenakan kegiatan produksi belum berjalan dengan baik. Tujuan penelitian ini untuk melakukan perbaikan *waste motion* serta mengidentifikasi perubahan waktu setelah perbaikan. Pendekatan yang digunakan adalah *Lean Manufacturing*, dengan menggunakan *Process Activity Mapping* untuk mengidentifikasi waste yang terjadi. Didapatkan bahwa *waste motion* menjadi pemborosan paling banyak terjadi dengan persentase sebanyak 57% dan pemetaan menggunakan *Value Stream Mapping* didapatkan lead time sebesar 1079,75 detik. Perbaikan dilakukan dengan menggunakan 5S (*seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke*) sehingga terdapat penurunan lead time sebesar 26%.

Kata Kunci: Keterlambatan, *Lean Manufacturing Waste*, *Process Activity Mapping*, *Value Stream Mapping*.

Abstract

Delays in shipments at XYZ Warehouse have become a significant issue in the coffee concentrate production process. These delays are primarily caused by non-value-added activities or wasteful practices. Based on interviews, the root cause of these delays was identified as inefficiencies in the production activities. This study aims to improve waste motion and identify the changes in lead time after the improvements. A *Lean Manufacturing* approach was utilized, employing *Process Activity Mapping* to identify the occurring waste. It was found that waste motion was the most prevalent form of waste, accounting for 57% of the total. Using *Value Stream Mapping*, the lead time was measured at 1079.75 seconds. Improvements were implemented using the 5S methodology (Sort, Set in order, Shine, Standardize, Sustain), resulting in a 26% reduction in lead time.

Keywords: Delay, *Lean Manufacturing*, Waste, *Process Activity Mapping*, *Value Stream Mapping*



JIEOM is an open-access article under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA 4.0). Copyright by authors.

DOI: <http://dx.doi.org/10.31602/jieom.v7i2.15301>

How to cite: Prasmita, L. D., Yastica, T. V., & Caesaron, D. (2024). Minimasi Waste Motion Menggunakan Metode 5S Pada Produksi Konsentrat Kopi XYZ Dengan Pendekatan *Lean Manufacturing*. *Journal of Industrial Engineering and Operation Management (JIEOM)*, 7(2), 102-112.

PENDAHULUAN

Kopi merupakan sebuah komoditi terbesar di Indonesia yang memiliki peran dalam perekonomian Indonesia. Hal tersebut ditunjang dengan Indonesia menjadi salah satu produsen penghasil kopi terbesar ke empat di dunia (Satria Nugraha et al., 2023). Hal ini membuat tren minuman kopi di Indonesia menjadi meningkat karena semakin maraknya *coffeeshop* di setiap daerah. Salah satu *coffeeshop* yang menjual kopi asli Indonesia adalah *coffeeshop* XYZ. Dalam melakukan penyajian kopi, *coffeeshop* XYZ menggunakan konsentrat kopi sebagai bahan utama. Tingginya minat dari minuman kopi membuat produksi konsentrat kopi meningkat sehingga *demand* pembuatan konsentrat kopi juga akan meningkat.

Coffeeshop XYZ memiliki *warehouse* untuk melakukan produksi konsentrat kopi, sehingga konsentrat tersebut tidak di produksi pada *store* XYZ. Setiap minggunya, *store* XYZ melakukan pemesanan konsentrat kopi pada *warehouse* XYZ. Permintaan konsentrat kopi dari *store* XYZ seringkali mengalami keterlambatan dikarenakan *warehouse* tidak dapat mengirimkan konsentrat tepat waktu. Selain itu, *warehouse* XYZ hanya mampu memproduksi konsentrat kopi sebanyak 3 sampai 4 liter dalam sehari. Jika terdapat pemesanan lebih dari 4 liter, *warehouse* akan memproduksi sisa pesanan konsentrat esok hari. Hal ini menyebabkan pihak *warehouse* mendapatkan *complain* terus menerus saat terjadi keterlambatan. Melalui hasil wawancara dengan pihak *warehouse* XYZ, keterlambatan tersebut terjadi dikarenakan pada proses produksi dirasa belum berjalan dengan baik sehingga pihak *warehouse* tidak dapat memenuhi permintaan konsentrat kopi dari *store* XYZ. Keadaan tersebut menjadi salah satu hal yang perlu ditinjau lebih lanjut mengenai alasan keterlambatan dari proses produksi konsentrat kopi.

Berdasarkan permasalahan tersebut, perlu dilakukan observasi mengenai proses produksi pada *warehouse* XYZ. Hasil observasi mengenai permasalahan keterlambatan tersebut adalah terdapat aktivitas yang menyebabkan adanya pemborosan (*waste*) pada proses produksi. Identifikasi mengenai adanya pemborosan tersebut diketahui dengan adanya ketidakberhasilan untuk menjadi sebuah aktivitas yang memiliki nilai tambah. Untuk meminimasi *waste* yang terjadi, perlu adanya pendekatan dengan menggunakan *Lean Manufacturing* sebagai pendekatan yang dapat digunakan untuk peningkatan efisiensi dari sebuah proses dengan melakukan penghapusan pemborosan (Vinodh, 2023). Ketidakberhasilan yang terjadi perlu diidentifikasi dengan menggunakan *Process Activity Mapping* (PAM). *Process Activity Mapping* digunakan untuk melakukan identifikasi dari setiap aktivitas pada staisun kerja dan dikelompokkan berdasarkan *waste* (Yassir Maulana, 2019). Pada proses identifikasi *waste* menggunakan *Process Activity Mapping*, terdapat beberapa pengelompokan aktivitas yang digunakan yaitu *Value Added* (VA), *Non Value Added* (NVA), *Necessary Non Value Adedd* (NNVA). Hasil yang didapat adalah total waktu *Non Value Added* memiliki persentase sebesar 45%. Aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah tersebut selanjutnya akan dikelompokkan berdasarkan *waste* yang terjadi pada aktivitas tersebut. Berdasarkan pengelompokan *waste* pada proses produksi konsentrat kopi didapatkan 43% merupakan *waste waiting* dan 57% merupakan *waste motion*.

Besarnya persentase *waste motion* yang menjadi *waste* terbesar pada proses produksi membuat perlu adanya perbaikan mengenai proses produksi pada *warehouse* XYZ. Permasalahan *waste motion* akan mempengaruhi kinerja dari operator sehingga tidak dapat bekerja dengan maksimal. Tujuan adanya penelitian ini adalah melakukan perbaikan dari

waste motion serta mengidentifikasi perubahan waktu proses produksi dengan keadaan setelah adanya perbaikan. Terdapat penelitian terdahulu oleh (Havi et al., 2018) yang membahas mengenai *waste motion* pada proses produksi kerudung dengan menggunakan metode 5S. Penelitian ini terdapat identifikasi mengenai *waste motion* tetapi belum terdapat identifikasi perbaikan menggunakan *Future State Value Stream Mapping*. Selain itu terdapat penelitian oleh (Sari et al., 2019) yang melakukan identifikasi mengenai minimasi waktu produksi dan *waste motion* tetapi tidak memetakan waktu dengan peta aliran produksi.

METODE PENELITIAN

Alur Produksi

Alur produksi merupakan sebuah proses dari tahapan-tahapan sebuah produksi yang memiliki sebuah nilai jual. Alur produksi digunakan untuk mengetahui bagaimana proses produksi berjalan dari bahan mentah hingga menghasilkan barang jadi. Melalui alur produksi, setiap proses akan terlihat jelas dan memperhatikan setiap tahapan produksi (Budiartami & Wijaya, 2019).

Value Stream Mapping

Value Stream Mapping merupakan sebuah *tools* dari *Lean Manufacturing* yang digunakan untuk mengetahui aliran dari seluruh kegiatan untuk menghasilkan sebuah produk. *Value Stream* digunakan untuk sebuah perancangan, proses pemesanan, serta dapat menentukan kegiatan dalam *supply chain* (Rosyidah & Ismariyani, 2022). Dengan menggunakan *Value Stream Mapping*, seluruh kegiatan yang memiliki nilai tambah serta kegiatan yang tidak memiliki nilai tambah dapat teridentifikasi. *Value Stream Mapping* memiliki dua jenis yaitu *Current State Value Stream Mapping* dan *Future State Value Stream Mapping*. Pada tahap *Current State*, pemetaan dilakukan aktivitas pada saat kondisi saat ini, sehingga dapat teridentifikasi pemborosan yang terjadi. *Future State Value Stream Mapping* merupakan sebuah pemetaan dengan perancangan aktivitas pada masa depan dengan melakukan perbaikan dari beberapa aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah pada sebuah proses produksi. Proses pembuatan *Value Stream Mapping* dilakukan dengan beberapa tahapan sebagai berikut.

1. Melakukan identifikasi mengenai proses yang akan dilakukan pemetaan dengan menggunakan *Value Stream Mapping*.
2. Memahami keadaan aktivitas pada keadaan saat ini.
3. Membuat peta aliran pada tahap saat ini (*Current State*) serta pengambila data yang diperlukan.
4. Melakukan analisis peta aliran kondisi saat ini untuk mengetahui area yang terjadi pemborosan.
5. Membuat peta aliran pada tahap masa depan (*Future State*) dengan penambahan perancangan perbaikan.

Process Activity Mapping

Process Activity Mapping adalah sebuah metode yang digunakan untuk memetakan seluruh kegiatan dalam proses produksi dengan terperinci agar dapat mengelompokkan setiap aktivitasnya kedalam kegiatan yang memiliki nilai tambah atau kegiatan yang tidak memiliki nilai tambah. Penggunaan *Process Activity Mapping*, berfokuskan pada peningkatan suatu mutu dari produk, kemudahan dari layanan, kecepatan dalam sebuah proses, dan pengurangan biaya produksi (Mahen et al., 2023).

Setiap aktivitas pada proses produksi akan dikelompok dengan beberapa informasi yang sesuai dengan kegiatan tersebut. Informasi yang digunakan adalah operasi (O), transportasi (T), inspeksi (I), *storage* (S), dan *delay* (D). setelah melakukan identifikasi informasi tersebut, terdapat pemetaan *Value Added* (VA), *Non Value Added* (NVA), *Necessary Non Value Adedd* (NNVA). Dengan pemetaan pada *Process Activity Mapping* akan didapatkan *waste* atau pemborosan yang terjadi pada setiap aktivitas.

5 Whys

5 Whys merupakan sebuah tahapan untuk melakukan analisa untuk menentukan penyebab dari permasalahan yang terjadi (Tifani Bella Febrianty et al., 2022). 5 *Whys* dilakukan dengan menggunakan pertanyaan “mengapa” sebanyak 5 kali.

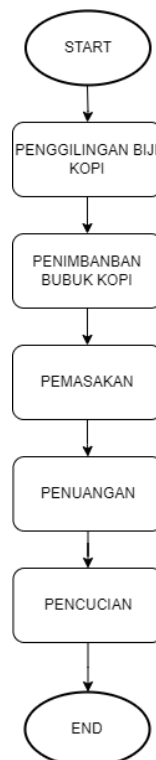
Perancangan 5S

5S merupakan sebuah singkatan dari seiri (*sort*), seiton (*set in order*), seiso (*shine*), seiketsu (*standardize*), dan shitsuke (*sustain*) (Ridwan et al., 2022). 5S merupakan suatu Upaya yang dilakukan untuk memperbaiki kegiatan produksi dengan melakukan perbaikan penataan tempat, permilahan barang, cara kerja, serta ketertiban dari setiap operator.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Alur Produksi

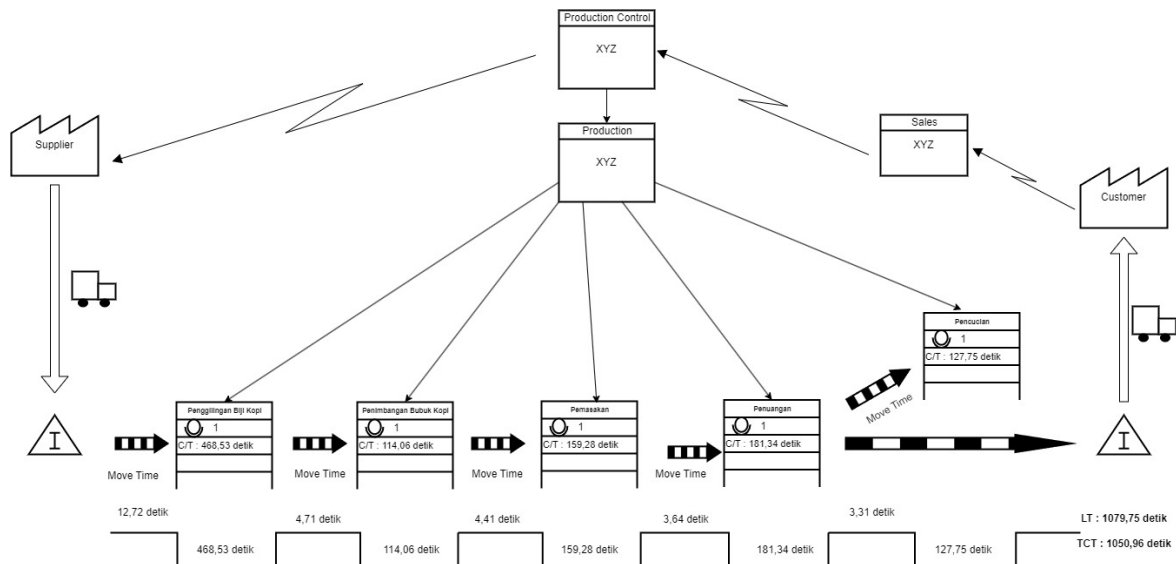
Alur produksi dilakukan untuk mengetahui tahapan pada proses produksi konsentrat kopi *warehouse XYZ*. Berikut merupakan alur produksi konsentrat kopi *warehouse XYZ*.



Gambar 1. Alur Produksi

Current State Value Stream Mapping

Current State Value Stream Mapping digunakan untuk mengetahui aliran informasi yang terdapat kondisi saat ini. *Current State Value Stream Mapping* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Current State Value Stream Mapping

Gambar 2 merupakan peta aliran produksi konsentrat kopi pada kondisi saat ini atau eksisting. Penggambaran pada *Current State Value Stream Mapping* menjelaskan aliran informasi yang terdapat pada proses produksi konsentrat kopi, mulai dari pemesanan permintaan *customer* sampai barang diterima oleh *customer*. Melalui *Current State Value Stream Mapping* didapatkan *lead time* dari proses produksi sebesar 1079,75 detik dan total *cycle time* sebesar 1050,96 detik. Waktu produksi diawali dengan adanya perpindahan barang dari *inventory* sampai dengan produk jadi.

Process Activity Mapping

Pemetaan secara lebih lengkap mengenai proses produksi di setiap *workstation* akan dijelaskan pada *Process Activity Mapping*. Informasi terkait waktu, pembagian kategori aktivitas, serta identifikasi *waste* akan terlihat dalam *Process Activity Mapping*. Tabel 1 menunjukkan *Process Activity Mapping* dari proses produksi konsentrat kopi *warehouse XYZ*.

Tabel 1. Process Activity Mapping

Nama Proses	No	Aktivitas	Waktu (detik)	Kategori Aktivitas					Ket
				O	T	I	S	D	
Penggilingan biji kopi	1	Bejalan menuju inventory untuk mengambil biji kopi	6,30						NNVA
	2	Mengambil dan mencari biji kopi yang akan digunakan	241,89						NVA
	3	Berjalan kembali menuju workstation penggilingan biji kopi	6,42						NNVA

	4	Menimbang biji kopi yang dibutuhkan	71,65					VA
	5	Melakukan penggilingan biji kopi	136,22					VA
	6	Mengambil hasil penggilingan kopi pada <i>grinder</i>	3,59					VA
	7	Menimbang hasil penggilingan kopi	5,77					NNVA
	8	Mengambil bubuk kopi pada timbangan	9,41					NNVA
	9	Berjalan menuju penimbangan bubuk kopi	4,71					NNVA
Penimbangan bubuk kopi	1	Mengambil gelas timbang serta sendok dan meletakan gelas timbang pada timbangan	13,81					NNVA
	2	Menyiapkan <i>funnel</i> moka pot dan meletakan pada gelas timbang	8,65					VA
	3	Mengambil dan mengisi <i>funnel</i> dengan bubuk kopi	37,10					VA
	4	Menimbang <i>funnel</i> berisi bubuk kopi sesuai dengan SOP	8,06					VA
	5	Memadatkan bubuk kopi	46,45					VA
	6	Membawa <i>funnel</i> moka pot pada proses pemasakan	4,41					NNVA
Pemasakan	1	Mencari <i>heating vessel</i> moka pot	34,97					NVA
	2	Menuangkan air mendidih dalam <i>heating vessel</i> moka pot	7,85					VA
	3	Mengambil dan meletakan <i>funnel</i> kedalam <i>heating vessel</i> moka pot	7,71					VA
	4	Membasahi bubuk kopi pada <i>funnel</i> dengan air	14,49					VA
	5	Mengambil <i>coffee collector</i> dan <i>paper filter</i>	7,36					VA
	6	Meletakan filter pada gasket mokapot yang terletak pada <i>coffee collector</i>	10,28					VA
	7	Membasahi filter pada <i>gasket</i> moka pot yang terletak pada <i>coffee collector</i>	7,05					VA
	8	Menutup moka pot dengan rapat	11,21					VA
	9	Proses pemasakan menggunakan moka pot	58,37					VA
	10	Membawa hasil ekstraksi kopi pada tempat penuangan	3,64					NNVA
Penuangan	1	Menyiapkan wadah penampungan hasil ekstraksi kopi dan timbangan	9,07					NNVA
	2	Menuangkan hasil ekstraksi kopi	13,41					VA

	3	Menunggu suhu hasil ekstraksi kopi turun agar dapat dituang ke dalam botol konsentrat	143,25						NVA
	4	Menuangkan hasil ekstraksi kopi kedalam botol	15,60						VA
	5	Membawa moka pot pada tempat pencucian	3,31						NNVA
Pencucian	1	Menyiapkan ember berisi air	15,82						NNVA
	2	Mencari wadah ampas kopi	7,38						NVA
	3	Meletakkan moka pot ke dalam air secara perlahan agar moka pot terendam menyeluruh	7,35						VA
	4	Menunggu suhu moka pot turun	59,47						NVA
	5	Membuka <i>coffee collector</i> moka pot dan heating vessel moka pot	13,20						VA
	6	Membuang ampas kopi pada wadah ampas	13,73						VA
	7	Membilas seluruh bagian moka pot hingga bersih	10,80						VA

Berdasarkan *Process Activity Mapping* pada Tabel 1 dapat diidentifikasi aktivitas yang termasuk dalam *Value Added*, *Non Value Added* dan *Necessary Non Value Added*. Terdapat total aktivitas 37 kegiatan dalam proses produksi memuat *Value Added* memiliki persentase sebesar 47%, *Non Value Added* memiliki persentase 45%, dan *Necessary Non Value Added* memiliki persentase sebesar 47%. Dengan pemetaan aktivitas tersebut didapatkan beberapa aktivitas yang menjadi penyebab adanya pemborosan pada proses produksi.

Tabel 2. Aktivitas *Non Value Added*

Aktivitas	Waste	Waktu (detik)
Mengambil dan mencari biji kopi yang akan digunakan	Motion	241,89
Mencari heating vessel moka pot		34,97
Mencari wadah ampas kopi		7,38
Menunggu suhu hasil ekstraksi kopi turun agar dapat dituang ke dalam botol konsentrat	Waiting	143,25
Menunggu suhu moka pot turun		59,47
Total Waktu (detik)		486,96

Melalui tabel identifikasi *waste* didapatkan total waktu *Non Value Added* sebesar 486,96 detik yang disebabkan adanya *waste motion* dan *waste waiting*.

5 Whys

5 Whys akan membantu untuk mengetahui penyebab dari permasalahan proses produksi konsentrat kopi dengan analisis menggunakan pertanyaan “mengapa”. Berikut merupakan identifikasi penyebab masalah *waste motion* menggunakan 5 whys.

Tabel 3. 5 Whys

Faktor	Penyebab	Why	Why	Why	Why
Man	Operator mencari biji kopi	Operator tidak melakukan penataan biji kopi	Tidak terdapat penyimpanan biji kopi	Tempat penyimpanan biji kopi tidak rapi	Tidak ada kesadaran operator dalam melakukan penataan workstation
Method	Layout tidak tertata	Penataan tempat gudang jauh dengan workstation	Penataan tempat peralatan asal		

Terdapat dua faktor penyebab utama dari permasalahan *waste motion* yaitu *man* dan *method*. Alasan penyebab dari faktor *man* adalah operator mencari biji kopi dan faktor *method* penyebab utamanya adalah *layout* tidak tertata.

Perancangan 5S

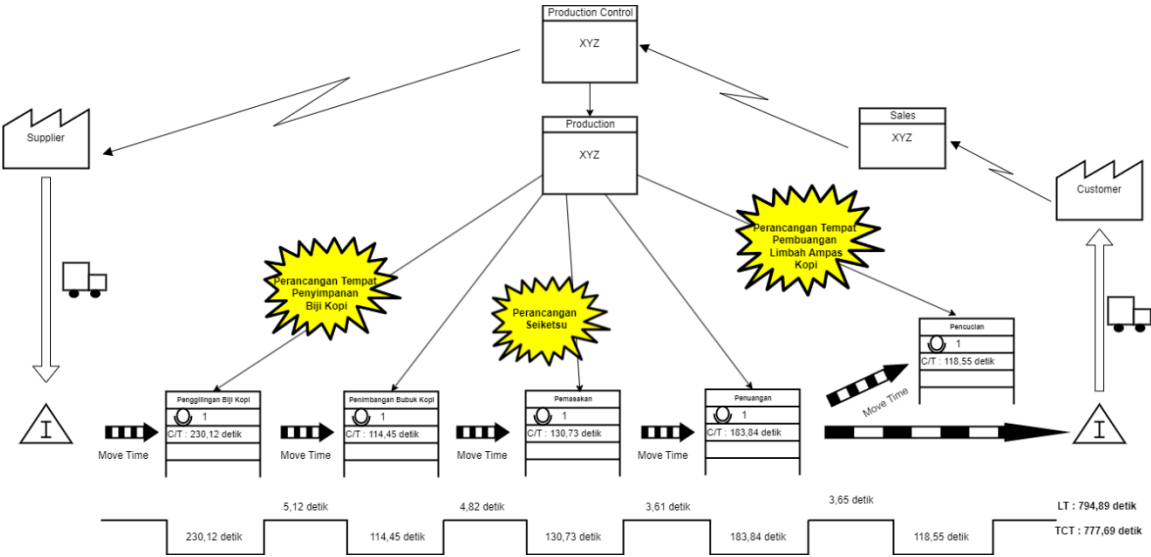
5S dirancang untuk perbaikan dari sebuah proses produksi dengan melakukan perbaikan dari proses produksi sampai pembiasaan operator mengenai aktivitas 5S. Perancangan usulan 5S akan disesuaikan dengan kondisi saat ini sehingga seluruh perancangan dapata sesuai dengan keadaan area kerja. Tabel 4 merupakan hasil perancangan usulan 5S yang diberikan.

Tabel 4. Perancangan 5S

No	Aktivitas 5S	Perancangan Usulan
1	<i>Seiri</i>	Melakukan pendataan barang serta membuat <i>red tag</i> dan <i>log register</i> .
2	<i>Seiton</i>	Perancangan penyimpanan biji kopi, perancangan pembuangan limbah ampas kopi, perancangan label pada tempat penyimpanan biji kopi.
3	<i>Seiso</i>	Perancangan tempat penyimpanan alat kebersihan.
4	<i>Seiketsu</i>	Membuat jadwal piket operator serta membuat aturan aktivitas dari 5S pada lingkungan kerja.
5	<i>Shitsuke</i>	Perancangan penambahan <i>display</i> dan melakukan audit dengan menggunakan <i>checksheet</i> 5S.

Future State Value Stream Mapping

Setelah melakukan perancangan 5S selanjutnya adalah mengetahui perubahan yang terjadi pada proses produksi konsnetrat kopi *warehouse XYZ*. Penggunaan *Future State Value Stream Mapping* akan memperlihatkan peta aliran baru sesudah adanya perbaikan dengan menggunakan 5S.



Gambar 3. Future State Value Stream Mapping

Berdasarkan *Future State Value Stream Mapping*, lead time setelah adanya usulan didapatkan sebesar 794,89 detik dan total cycle time sebesar 777,69 detik. Penambahan perbaikan dengan menggunakan perancangan 5S, terlihat terdapat perubahan waktu lead time dengan keadaan eksisting.

Tabel 5. Perbandingan Keadaan Eksisting dengan Usulan

Aktivitas	Total Waktu Eksisting (detik)	Total Waktu Usulan (detik)	Gap Waktu (detik)	Persentase Gap Waktu (detik)
VA	510,12	517,66	7,54	1%
NVA	486,96	202,19	284,77	58%
NNVA	82,68	75,04	7,64	9%
Lead Time	1079,75	794,89	284,86	26%

Tabel 5 menunjukkan adanya penurunan dari aktivitas *Non Value Added* sebesar 58% karena adanya perbaikan aktivitas produksi. Selain itu, dengan penggunaan rancangan 5S warehouse XYZ juga mengalami penurunan lead time sebanyak 26% dari waktu eksisting.

Hasil penelitian ini sependapat dengan penelitian (Tanuwijaya & Purwanggono, 2015) terdapat aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah sehingga menghasilkan waste. Aktivitas mencari menjadi faktor utama yang menyebabkan adanya waste motion pada kedua penelitian ini. Perbedaan antara kedua penelitian ini adalah pada pemetaan menggunakan *Future State Value Stream Mapping*. Pada penelitian ini terdapat perbedaan lead time yang didapatkan pada pembuatan menggunakan *Value Stream Mapping*. Pada penelitian perbandingan, hanya memberikan perancangan 5S tanpa adanya pemetaan menggunakan *Value Stream Mapping*. Dengan adanya penelitian yang sudah dilakukan, hanya dilakukan perbaikan pada waste motion yang menjadi pemborosan paling besar pada proses produksi konsentrat kopi XYZ. Melalui identifikasi menggunakan *Process Activity Mapping* masih terdapat waste waiting yang perlu diselesaikan pada penelitian selanjutnya.

KESIMPULAN

Keterlambatan dari pengiriman konsentrat kopi menjadi masalah utama untuk *warehouse XYZ* dalam pemenuhan permintaan konsentrat kopi *store XYZ*. Setelah ditinjau terdapat *waste motion* yang terjadi pada proses produksi sehingga penelitian ini dilakukan untuk mengetahui melakukan perbaikan dari *waste motion* serta mengidentifikasi perubahan waktu proses produksi dengan keadaan setelah adanya perbaikan. Perbaikan *waste motion* menggunakan perancangan 5S untuk memperbaiki setiap aktivitas pada operator yang tidak memiliki nilai tambah. Selain itu 5S juga memperbaiki dari segi kepatuhan operator dalam kepatuhan menaati peraturan 5S. Dengan adanya perbaikan dengan 5S didapatkan pengurangan aktivitas *Non Value Added* sebesar 58% dan penurunan *lead time* sebesar 26%. Penelitian ini terbatas dalam melakukan minimasi *waste motion*, sehingga masih terdapat *waste* lain yang dapat diselesaikan. Sehingga saran kedepannya adalah melakukan penelitian untuk melakukan penyelesaian *waste* lain dari *warehouse XYZ*.

REFERENSI

- Budiartami, N. K., & Wijaya, I. W. K. (2019). Analisis Pengendalian Proses Produksi Untuk Meningkatkan Kualitas Produk Pada CV. Cok Konveksi di Denpasar. *Jurnal Manajemen Dan Bisnis Equilibrium*, 5(2), 161-166. https://doi.org/10.47329/jurnal_mbe.v5i2.340
- Havi, N. F., Lubis, M. Y., & Yunuar, A. A. (2018). Penerapan Metode 5s Untuk Meminimasi Waste Motion Pada Proses Produksi Kerudung Instan di CV. XYZ Dengan Pendekatan Lean Manufacturing. *Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 5(2), 55-62.
- Mahen, R. A., Batubara, H., & Wijayanto, D. (2023). IDENTIFIKASI WASTE MELALUI PROCES ACTIVITY MAPPING DAN PENDEKATAN LEAN MANUFACTURING PADA CV. KREATIFIKA HARAPAN TERBANG ABADI. In *INTEGRATE: Industrial Engineering and Management System* (Vol. 7, Issue 2). <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jtinUNTAN/issue/view/2162>
- Ridwan, A., Eko, D., Prasetyo, A., & Wibowo, A. A. (2022). PENERAPAN 5S DI GUDANG ARSIP DOKUMEN PT. ASTRA AGRO LESTARI Tbk. Implementation Of 5S In The Warehouse Document Archive Astra Agro Lestari. In *Jurnal Baut dan Manufaktur* (Vol. 04, Issue 1).
- Rosyidah, M., & Ismariyani, R. (2022). *Lean Manufacturing: Langkah Pengurangan Pemborosan Dalam Produksi*.
- Sari, A. D., Gumilar, R., Setiawan, N., Salleh, M. R., Suryoputro, M. R., & Zhafira, N. (2019). Hybrid Methods of MOST and 5S for Reducing Time Processing and Waste Motion in Milk SMEs Industry: A Case Study. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 530(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/530/1/012037>
- Satria Nugraha, Y., Putri Uleng, B., & Mahfuddin, M. (2023). MAMEN (*Jurnal Manajemen*) Penerapan Operasi Matriks pada Analytical Hierarchy Process dalam Pemilihan Kedai Kopi di Kota Palopo. 2(3), 375-384. <https://doi.org/10.55123/mamen.v2i3.2308>
- Tanuwijaya, A., & Purwanggono, B. (2015). Penerapan Metode 5S dan Perancangan Fasilitas Peletakkan Material dan Peralatan Guna Eliminasi Waste Of Motion

- Dalam Perakitan Generator Set (Studi Kasus PT. Berkat Manunggal Jaya). *Industrial Engineering Online Journal*, 4(1), 1-7.
- Tifani Bella Febrianty, Faizal Aziz Hermansyah, Ifham Azizi Surya Syafiin, & Muchammad Fauzi. (2022). IDENTIFIKASI JENIS PEMBOROSAN YANG TERJADI PADAPT.PQR DENGAN MENGGUNAKAN METODE 8 WASTE. *Taguchi*, 2(10.46306/tgc.v2i1), 94-101.
- Vinodh, S. (2023). *Lean Manufacturing; Fundamentals, Tools, Approaches, and Industry 4.0 Integration*.
- Yassyir Maulana. (2019). IDENTIFIKASI WASTE DENGAN MENGGUNAKANMETODE VALUE STREAM MAPPING PADA INDUSTRIPERUMAHAN. *JURNAL JIEOM*, 02, 12-19.