



Pendekatan Lean-Kaizen untuk Mengurangi Waste pada Lini Produksi Divisi Produksi dan Repair di PT XYZ

Ayu Diah Amalia*, Chaznin R Muhammad, Reni Amaranti

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

ARTICLE INFO

Article history :

Received : 30/11/2024

Revised : 31/12/2024

Published : 1/1/2025



Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Volume : 4

No. : 2

Halaman : 189 - 196

Terbitan : 2024

Terakreditasi [Sinta Peringkat 5](#)

berdasarkan Ristekdikti

No. 72/E/KPT/2024

ABSTRAK

PT XYZ merupakan perusahaan BUMN yang memproduksi alat telekomunikasi. Salah satu produk yang dihasilkan yaitu perangkat penerimaan siaran digital berbasis teknologi yang dikenal dengan nama Set Top Box. Proses bisnis yang berjalan di PT. Dalam melakukan proses produksi terdapat beberapa aktivitas yang menyebabkan pemborosan, yaitu adanya produk rework, gerakan operator yang tidak diperlukan, serta tidak adanya penyimpanan khusus produk. Tools yang digunakan pada penelitian ini adalah Value Stream Mapping, 7 waste kuesioner, Diagram Fishbone, 5W+1H dan konsep kaizen 5S. Diagram fishbone digunakan untuk menganalisis faktor penyebab terjadinya pemborosan, sehingga dapat ditentukan usulan perbaikan yang dibutuhkan. Apabila usulan perbaikan diimplementasikan, maka diperkirakan akan menghasilkan total production lead time yang menurun dari 1.054,54 detik menjadi 840,71 detik.

Kata Kunci : Lean-Kaizen; Value Stream Mapping (VSM); Process Cycle Efficiency (PCE).

ABSTRACT

PT XYZ is a state-owned company that produces telecommunications equipment. One of the products produced is a technology-based digital broadcast reception device known as Set Top Box. In the production process, there are several activities that cause waste, namely the existence of rework products, unnecessary operator movements, and the absence of special product storage. The tools used in this research are Value Stream Mapping, 7 waste questionnaire, Fishbone Diagram, 5W+1H and 5S kaizen concept. The fishbone diagram is used to analyze the factors that cause waste, so that the proposed improvements can be determined. If the proposed improvements are implemented, it is estimated that the total production lead time will decrease from 1,054.54 seconds to 840.71 seconds.

Keywords : Lean-Kaizen; Value Stream Mapping (VSM); Process Cycle Efficiency (PCE).

Copyright© 2024 The Author(s).

A. Pendahuluan

PT. XYZ merupakan perusahaan BUMN yang memproduksi perangkat telekomunikasi dan elektronik. Perusahaan ini menerapkan strategi merespon pasar *Engineer to Order* (ETO). Salah satu produk yang diproduksi PT. XYZ adalah *Set Top Box* (STB) DVBT2 yaitu perangkat penerima siaran digital berbasis teknologi DVB-T2 yang merupakan *standard Digital Video Broadcasting Terrestrial* generasi kedua. Untuk memproduksi ini dibutuhkan 6 bahan baku yaitu *upper cover*, PCBA, *buttom cover*, kabel power, remote dan kabel AV yang nantinya akan dirakit menjadi suatu produk *Set Top Box* (STB).

Proses produksi *Set Top Box* (STB) dimulai dari proses pengadaan dan pemeriksaan bahan baku (*Incoming Good Inspection*) yang dimana material bahan baku tersebut dibeli dari *supplier* atau pemasok luar. Setelah bahan material diterima dan diperiksa, tahap produksi berikutnya dimulai perakitan material menjadi suatu produk dan memberikan *serial number* terhadap *Set Top Box* (STB) yang sudah dirakit. Selanjutnya tahap pengujian fungsi (*testing*) untuk memastikan semua komponen, termasuk *channel*, gambar, dan suara, berfungsi dengan baik. Setelah produk lulus pengujian, proses terakhir adalah pengemasan *Set Top Box* (STB) tersebut.

Pada tahun 2022, PT. XYZ memproduksi *Set Top Box* (STB) selama empat bulan, yaitu pada bulan Juni, Agustus, September, dan Desember, untuk memenuhi permintaan konsumen. Total target produksi berkisar antara 9.000 hingga 45.000 unit. Namun, realisasi produksi hanya mencapai 81% hingga 96%, sehingga target produksi tidak tercapai. Akibat ketidaktercapaian ini, perusahaan harus menambah waktu produksi. Penambahan waktu produksi ini berdampak pada peningkatan biaya produksi dan biaya tenaga kerja karena adanya tambahan upah pekerja. Oleh karena itu, perlu dilakukan identifikasi lebih lanjut untuk mengetahui penyebab kegagalan dalam mencapai target produksi *Set Top Box* (STB) tersebut.

Identifikasi awal dilakukan melalui observasi di lantai produksi. Hasil observasi menunjukkan bahwa adanya produk *berfungsi dan tidak* disimpan dalam satu tempat yang sama, sehingga sulit untuk membedakan mana yang memerlukan rework dan mana yang tidak. Hal ini menyebabkan operator harus memilah produk sebelum melanjutkan ke proses berikutnya. Selain itu, pada lantai produksi tidak terdapat tempat penyimpanan peralatan kerja sehingga menyebabkan peralatan kerja berserakan. Akibatnya, operator perlu mencari peralatan kerja, yang menghambat waktu proses produksi dan menyebabkan gerakan yang tidak diperlukan.

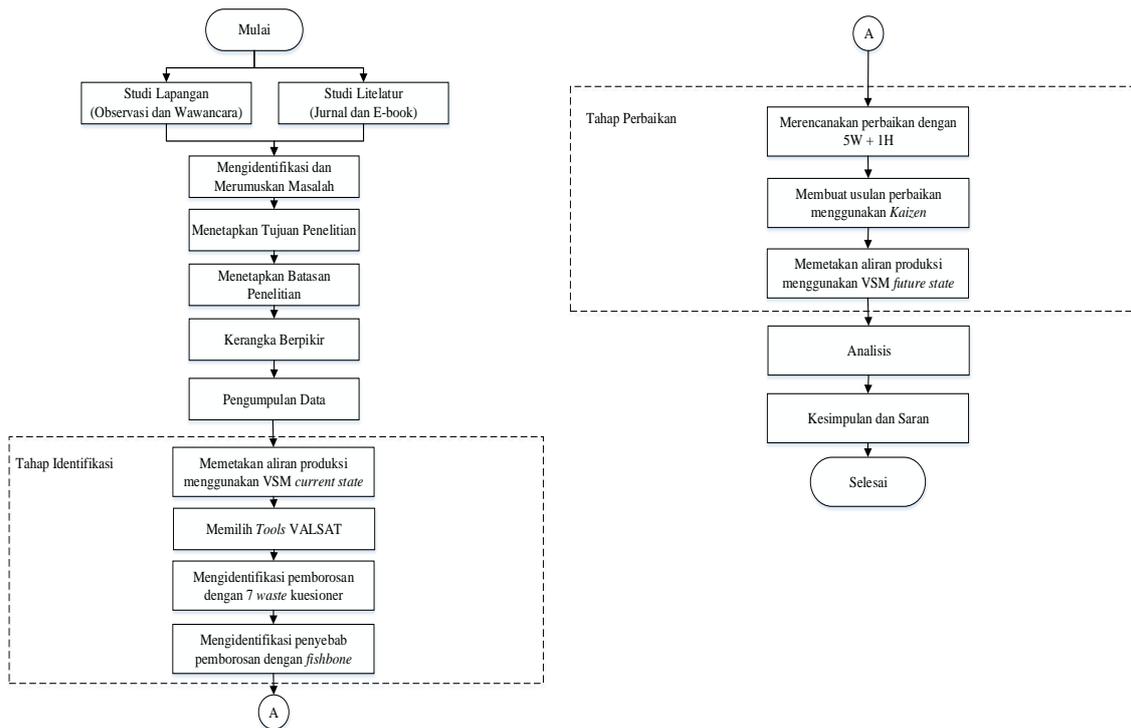
Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan, permasalahan-permasalahan tersebut merupakan beberapa jenis pemborosan (*waste*) yang dapat mengganggu jalannya aliran produksi. Oleh karena itu, pada penelitian ini digunakan pendekatan *Lean-Kaizen* untuk menggambarkan pemborosan-pemborosan tersebut secara bersamaan. Beberapa peneliti sebelumnya telah menerapkan *Lean-Kaizen* untuk mengurangi pemborosan, seperti yang dilakukan oleh Winanti (2021) dalam meningkatkan produktivitas pada proses produksi piano dengan mengurangi pemborosan *defect dan motion* dengan menggunakan pendekatan *Lean-kaizen* [1]. Peneliti selanjutnya yaitu Theresia dan Kreshna (2020) mengenai meningkatkan produktivitas pada produksi busa di PT. Inoac Poltechno Indonesia dengan mengurangi pemborosan *defect, unnecessary inventory, dan waiting* menggunakan pendekatan *Lean-Kaizen* [2]. Peneliti terakhir yaitu Wijaya dan Yanti (2022) mengenai meningkatkan produktivitas pada proses produksi kaos, jaket dan polo dengan mereduksi 3 jenis *waste* yaitu *overproduction, unnecessary motion, dan overprocessing* menggunakan pendekatan *Lean Manufacturing dan Kaizen* [3].

Selain itu, *Lean-Kaizen* juga dapat digunakan untuk melakukan perbaikan berkelanjutan terhadap pemborosan yang terjadi pada perusahaan, sehingga *lead time* produksi dapat berkurang [4]. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut: “Apa saja jenis *waste* yang terjadi pada proses produksi PT. INTI (persero)?”, “Apa saja penyebab pemborosan yang terjadi pada proses produksi di PT. INTI (Persero)?” dan “Bagaimana usulan perbaikan yang dapat diajukan untuk menghilangkan *waste* yang terjadi pada proses produksi di PT. INTI (Persero)?”. Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini yaitu: “Mengidentifikasi jenis pemborosan yang terjadi di lantai produksi PT. INTI (Persero)”, “Mengidentifikasi sumber penyebab terjadinya pemborosan yang mempengaruhi proses produksi PT. INTI (Persero)”, dan “Memberi usulan perbaikan dalam proses produksi menggunakan pendekatan *Lean-Kaizen*”. Dengan demikian konsep *Lean* dan *Kaizen* dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas pada lantai produksi [5].

B. Metode Penelitian

Penelitian menggunakan pendekatan *Lean* untuk mengidentifikasi pemborosan dan melakukan perbaikan berkelanjutan menggunakan *Kaizen* terhadap pemborosan yang terjadi. Penelitian dilakukan di PT XYZ dengan objek penelitian yaitu proses produksi *set top box* (STB) DVBT2.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara, observasi, studi literatur, dan penyebaran kuesioner. Adapun data-data yang dibutuhkan yaitu waktu kerja, jumlah operator, jumlah produksi, tahapan proses produksi, waktu operasi, faktor penyesuaian dan faktor kelonggaran. Berikut merupakan tahapan penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 1.

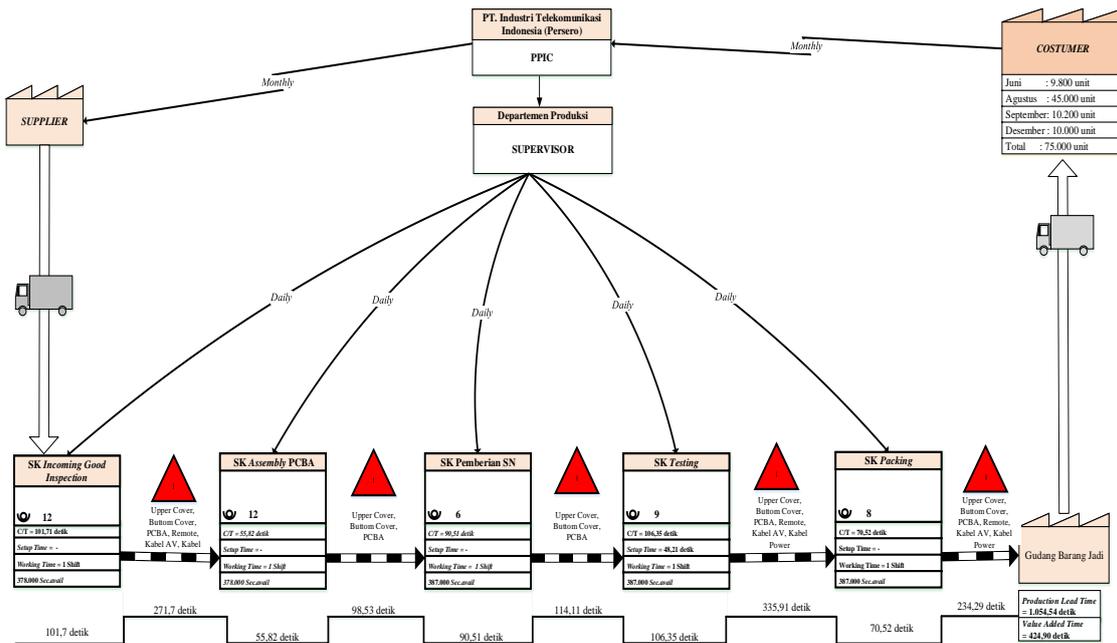


Gambar 1. Tahapan Penelitian

C. Hasil dan Pembahasan

Pemetaan Aliran Produksi Menggunakan *Value Stream Mapping* (VSM)

Value Stream Mapping (VSM) adalah salah satu teknik *lean* yang biasa digunakan untuk menganalisis aliran material dan informasi saat ini, yang dibutuhkan untuk membawa produk atau jasa hingga sampai ke konsumen [6]. *Value Stream Mapping* (VSM) alat yang digunakan untuk menggambarkan aliran material dan informasi di sepanjang proses produksi secara detail dan mengidentifikasi seluruh aktivitas yang memberi nilai tambah dan tidak memberi nilai tambah [7]. Pembuatan VSM terdiri dari beberapa tahapan yaitu mengidentifikasi *family* produk, mengidentifikasi kebutuhan pelanggan, memetakan tahapan proses, memetakan aliran material, memetakan aliran informasi, serta melengkapi VSM dengan *lead time* dan *value added time* [8]. Berikut ini adalah VSM *current state* yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Value Stream Mapping (VSM) Current State

Perhitungan Nilai Process Cycle Efficiency (PCE)

Perhitungan nilai PCE dilakukan agar dapat mengetahui sejauh mana efisiensi proses produksi yang dilakukan. Perhitungan PCE ini dipengaruhi oleh nilai *value added* (VA) dan total *lead time* (TLT) yang telah diperoleh dari hasil pemetaan kondisi saat ini. Perhitungan PCE *current state* dapat dilihat sebagai berikut.

Process Cycle Efficiency (PCE)

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

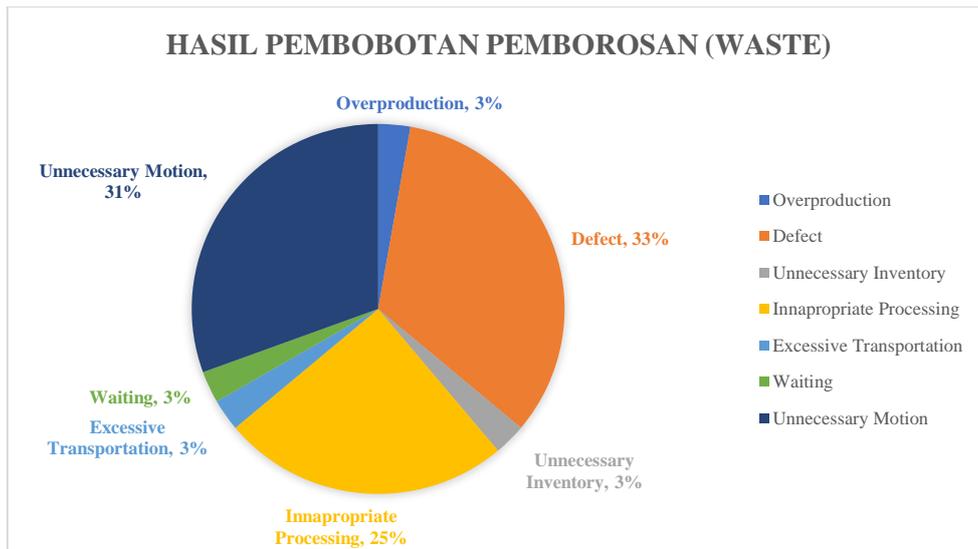
$$= \frac{424,90}{1054,54} \times 100\%$$

$$= 40,29 \%$$

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai *Process Cycle Efficiency* (PCE) sebelum dilakukannya perbaikan yaitu sebesar 40,29%. Oleh karena itu, dikatakan bahwa proses produksi yang dilakukan masih dapat ditingkatkan, sehingga perusahaan perlu melakukan upaya perbaikan untuk mencapai proses produksi yang lebih efisien.

Identifikasi Pemborosan dengan 7 Waste Kuesioner

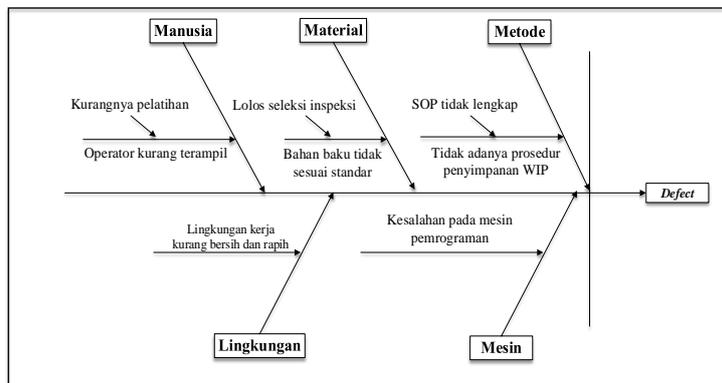
Pada tahap ini dilakukan identifikasi pemborosan menggunakan kuesioner 7 Waste untuk mengidentifikasi pemborosan yang terjadi dalam proses atau aliran produksi, dengan memberikan bobot penilaian terhadap pemborosan (*waste*) yang memiliki dampak paling besar [9]. Hasil pembobotan pemborosan dapat dilihat pada Gambar 3. Grafik tersebut menunjukkan bahwa jenis pemborosan dengan skor tertinggi adalah *defect* dengan persentase sebesar 33%, *unnecessary motion* sebesar 31% dan *inappropriate processing* sebesar 25%. Maka dari itu, ketiga jenis pemborosan tersebut perlu dilakukan perbaikan yang dapat mengurangi *waste* pada proses produksi *Set Top Box* (STB).



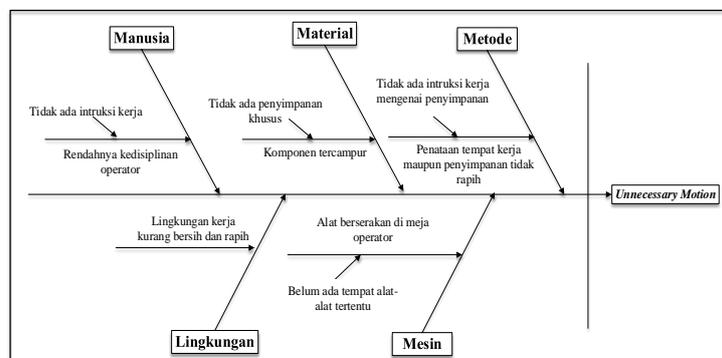
Gambar 3. Hasil Pembobotan Pemborosan (*Waste*)

Identifikasi Faktor Penyebab Pemborosan

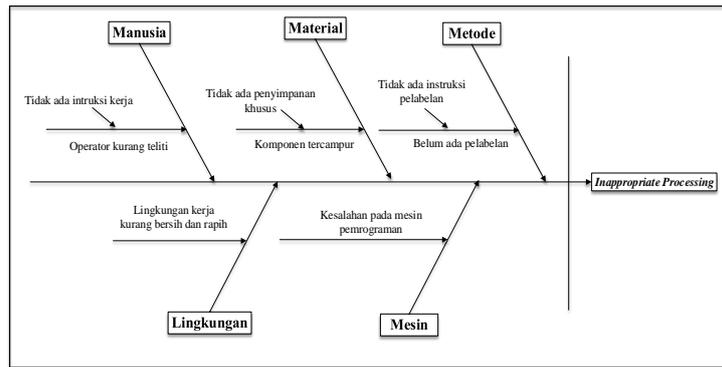
Pada tahap ini dilakukan identifikasi penyebab pemborosan (*waste*) menggunakan *fishbone* dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor yang menjadi akar penyebab dari timbulnya pemborosan tersebut. Faktor-faktor utama yang akan diidentifikasi terdiri dari manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan [10]. Pembuatan diagram *fishbone* berdasarkan pada tiga pemborosan yang paling dominan, yaitu *defect*, *unnecessary motion*, dan *inappropriate processing*.



Gambar 4. Diagram *Fishbone* Pemborosan *Defect*



Gambar 5. Diagram *Fishbone* Pemborosan *Unnecessary Motion*



Gambar 6. Diagram Fishbone Pemborosan Inappropriate Processing

Rekomendasi Usulan Perbaikan

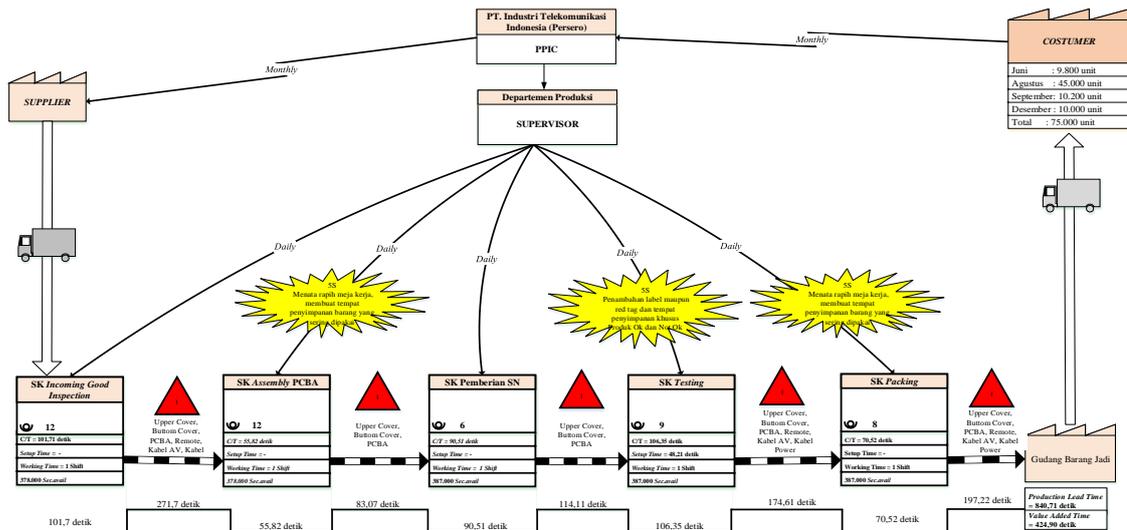
Rekomendasi usulan perbaikan berkelanjutan dibuat berdasarkan tiga pemborosan yang paling dominan yaitu *defect*, *unnecessary motion*, dan *inappropriate processing* menggunakan 5W+1H dan konsep *Kaizen 5S*. Rekomendasi perbaikan ini ditentukan berdasarkan analisis faktor penyebab yang diidentifikasi dengan menggunakan Diagram *Fishbone*. Berdasarkan analisis terhadap *waste defect* maka prioritas penanganan *defect* utamanya adanya produk *rework*. Beberapa faktor yang mempengaruhi *defect* seperti faktor manusia karena operator yang kurang terampil sehingga perlunya pelatihan kepada operator dan dibuatnya SOP yang ringkas dan jelas agar mudah dipahami oleh operator sehingga *defect* akan berkurang. Pada *waste inappropriate processing* terjadi karena pengecekan berulang pada mesin pemrograman, sehingga diperlukan *maintenance* terjadwal untuk mengurangi kesalahan. Sedangkan pada *waste unnecessary motion* adanya gerakan yang tidak efisien karena operator sulit mengidentifikasi produk yang berfungsi dan tidak, sehingga perlu diatasi dengan menentukan tempat penyimpanan barang atau alat dengan tepat dan memberikan *red tag* atau label pada produk, perancangan standarisasi kerja secara visual serta pembuatan *display poster 5S*.

Tabel 1. Usulan Perbaikan 5W+1H

Faktor	What	Where	When	Who	Why	How
Manusia	1.Operator kurang terampil 2.Rendahnya kedisiplinan operator	Lini Produksi	Saat proses produksi berlangsung	Operator produksi	1.Kurangnya pelatihan rutin pada operator 2.Tidak adanya intruksi kerja	1.Memberikan pelatihan rutin kepada operator 2.Meningkatkan pengawanan kerja
Material	1. Adanya produk OK dan NOK tercampur	Lini Produksi	Saat proses produksi berlangsung	Operator produksi	Tidak ada penyimpanan khusus produk Ok dan NOK	1.Membuat tempat penyimpanan khusus untuk produk sesuai tipe produk
Mesin	1.Kesalahan Pemrogramman pada Mesin	Stasiun Kerja Testing	Saat proses pengujian set top box (STB)	Operator stasiun kerja testing	Mesin terlalu sering digunakan	1.Melakukan <i>maintenance</i> secara berkala
Metode	1.Tidak adanya prosedur penyimpanan WIP 2.Belum adanya intruksi pelabelan	Lini Produksi	Saat proses produksi berlangsung	Operator produksi	-SOP yang tidak lengkap Tidak ada intruksi pelabelan	1.Membuat instruksi kerja (SOP) secara ringkas dan jelas 2.Memberikan <i>red tag</i> atau label pada produk
Lingkungan	1.Lingkungan Kerja yang kurang bersih dan rapih	Lini Produksi	Saat proses produksi berlangsung	Operator produksi	Penyimpanan alat dan bahan baku yang tidak tertata	1.Membersihkan dan merapihkan area kerja sesudah dilakukan proses produksi

Pemetaan Aliran Produksi Menggunakan Value Stream Mapping (VSM) Future State

Pemetaan aliran kondisi setelah perbaikan atau Value Stream Mapping (VSM) future state bertujuan untuk mengetahui apakah rekomendasi perbaikan yang diusulkan berdampak baik di perusahaan dengan membandingkan antara aliran produksi kondisi saat ini dengan aliran produksi setelah perbaikan. Tahap pembuatan VSM Future State serupa dengan pembuatan VSM Current State, namun terdapat perbedaan dalam penggunaan simbol Kaizen Event pada aliran informasi untuk menunjukkan perbaikan yang dilakukan atau direncanakan. Waktu yang akan digunakan dalam pemetaan VSM Future State merupakan asumsi apabila perusahaan mengimplementasikan usulan perbaikan. Adapun VSM Future State dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Value Stream Mapping (VSM) Future State

Berdasarkan hasil VSM future state, dapat dilihat bahwa total production lead time yang diperoleh menurun dari 1.054,54 detik menjadi 840,71 detik. Total production lead time tersebut menurun dikarenakan adanya usulan perbaikan yang dilakukan untuk mengurangi waktu pada aktivitas NNVA dan NVA. Dilakukan kembali perhitungan PCE future state untuk mengukur produktivitas di aliran produksi, sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Process Cycle Efficiency (PCE)} &= \frac{\text{Value Added (VA)}}{\text{Total Lead Time (TLT)}} \times 100\% \\
 &= \frac{424,90}{840,71} \times 100\% \\
 &= 50,54 \%
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan PCE future state menunjukkan bahwa adanya peningkatan nilai persentase dari 40,29% menjadi 50,54%. Hal tersebut terjadi dikarenakan waktu yang dihasilkan oleh aktivitas NNVA dan NVA telah berkurang dengan adanya beberapa usulan perbaikan..

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut, (1) Hasil pembobotan kuesioner 7 waste terdapat 3 jenis waste yang paling dominan pada proses produksi Set Top Box (STB), yaitu defect (33%), unnecessary motion (31%), serta inappropriate processing (25%). Selain itu berdasarkan hasil pemetaan aliran produksi kondisi saat ini dengan VSM current state diperoleh nilai total production lead time produksi Set Top Box (STB) yaitu sebesar 1054,54 detik dan nilai value added time sebesar 424,90 detik sehingga dihasilkan nilai PCE sebesar 40,29%, (2) Pemborosan yang

teridentifikasi disebabkan oleh beberapa faktor seperti manusia, mesin, material, metode, dan lingkungan. Pada pemborosan *defect* terdapat faktor penyebab pemborosan pada faktor manusia disebabkan karena operator yang kurang teliti dan tidak adanya SOP yang jelas sehingga terdapat produk yang *rework*. Pada pemborosan *unnecessary motion* disebabkan oleh gerakan tidak efisien seperti mencari alat atau bahan karena tidak adanya tempat penyimpanan khusus. Sementara itu, pemborosan *innapropriate processing* disebabkan belum adanya pelabelan sehingga operator kesulitan membedakan produk yang *Ok* dan yang *Not Ok*, menyebabkan pekerjaan menumpukan atau *work in process* (WIP), (3) Usulan perbaikan yang direkomendasikan untuk mengurangi *waste* dengan cara memberikan pelatihan kepada operator, menentukan tempat penyimpanan barang atau alat dengan tepat dan memberikan *red tag* atau label pada produk *Ok* atau *Not Ok*, membuat instruksi kerja (SOP) secara ringkas dan jelas, perancangan standarisasi kerja secara visual serta pembuatan *display* poster 5S. Asumsi apabila perbaikan diimplementasikan, maka terjadi perubahan yang dihasilkan dari persentase nilai PCE sebesar 10,25%, dengan nilai PCE setelah perbaikan sebesar 50,54%.

Acknowledge

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. Chaznin R. Muhammad MT. dan Ibu Dr. Ir. Reni Amaranti, S.T., M.T., IPM. selaku dosen pembimbing yang senantiasa menyediakan waktu dan pikiran untuk membimbing serta memberikan arahan dalam penyusunan penelitian. Terima kasih pula kepada semua pihak yang telah membantu namun tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, semoga Allah membalas segala kebaikan yang telah kalian berikan.

Daftar Pustaka

- [1] Famila Dwi Winati, "Peningkatan Kinerja Lini Perakitan Manual dengan Pendekatan Lean-Kaizen," *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, vol. 11, no. 2, pp. 79–89, Sep. 2021, doi: 10.36040/industri.v11i2.3647.
- [2] L. Theresia *et al.*, "Implementasi Lean Manufacturing dan Kaizen untuk Meningkatkan Produktivitas di Lantai Produksi (Implementation of Lean Manufacturing and Kaizen to Improve Productivity in The Production Floor)," 2020.
- [3] M. T. Wijaya and R. Yanti, "Peningkatan Produktivitas pada Konveksi XYZ Menggunakan Metode Lean Manufacturing dan Kaizen," 2022.
- [4] D. R. Kiran, *Kaizen and Continuous Improvement. In Total Quality Management : Key Concept and Case Studies*. 2017.
- [5] M. Dora, D. Van Goubergen, M. Kumar, A. Molnar, and X. Gellynck, "Application of lean practices in small and medium-sized food enterprises," *British Food Journal*, vol. 116, no. 1, pp. 125–141, Dec. 2013, doi: 10.1108/BFJ-05-2012-0107.
- [6] J. K. Liker, *The Toyota Way*. USA: McGraw and Hill, 2004.
- [7] S. M. Sutharsan, M. Mohan Prasad, and S. Vijay, "Productivity enhancement and waste management through lean philosophy in Indian manufacturing industry," *Mater Today Proc*, vol. 33, pp. 2981–2985, 2020, doi: 10.1016/j.matpr.2020.02.976.
- [8] M. Rother and J. Shook, "Learning to See: Value Stream Mapping to Create Value and Eliminate Muda," 1999.
- [9] R. Rizki Kendari *Jurnal Ekonomi dan Manajemen Unhalu*, "Sistem Manajemen Kinerja Terintegrasi Balanced Scorecard dengan Six Sigma untuk Organisasi Bisnis dan Pemerintah. PT. Gramedia Pustaka Utama," University Press, 2016. [Online]. Available: <http://etd.repository.ugm.ac.id/>
- [10] E. Purnomo, J. Teknik Industri, and I. Teknologi Adhi Tama Surabaya, "Manajemen Risiko Operasional untuk Meningkatkan Kinerja Departemen Injection dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA) (Studi Kasus : PT. XYZ)," 2019.