



Analisis Waste Pemotongan Material Plate Menggunakan Metode Value Stream Mapping (VSM) dan Root Cause Analysis (RCA) di PT. YYY

*Fiky Two Nando^a, Ferio Aji Pamungkas^a, M. Dava Ardiansyah^a, Amalia Rizka Febriyanti^a, Bagas Subrakah^a, Argaditia Mawadati^b

^a Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

^b Universitas AKPRIND Indonesia

Correspondence email: fikynando@untag-sby.acc.id

Abstract

This research was conducted at PT. YYY, a manufacturing company engaged in fabrication with a focus on the plate cutting process, which plays an important role in determining the accuracy, precision, and quality of production results. However, various problems were still found such as cutting defects, inappropriate dimensions, and deformation due to heat that caused rework and wasted time and costs. To overcome this, this study applied the Root Cause Analysis (RCA) and Value Stream Mapping (VSM) methods to identify the root causes of defects and non-value added activities (Non-Value Added). The results of the analysis showed a total of Non-Value Added (NVA) of 80 minutes and a waiting time of 130 minutes, with the main causes coming from the Man, Method, Machine, Environment, and System aspects. Through the implementation of improvements such as work standardization, measuring instrument calibration, area layout arrangement, and digitalization of the material monitoring system, increased efficiency, reduced waste, and improved overall production quality and timeliness were achieved.

Keywords: Value Stream Mapping; Root Cause Analysis; Lean Manufacturing.

Abstrak

Penelitian ini dilakukan di PT. YYY, sebuah perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang fabrikasi dengan fokus pada proses pemotongan material plate (cutting plate), yang berperan penting dalam menentukan akurasi, presisi, dan kualitas hasil produksi. Namun, masih ditemukan berbagai permasalahan seperti cacat potongan, dimensi tidak sesuai, dan deformasi akibat panas yang menyebabkan rework dan pemborosan waktu serta biaya. Untuk mengatasi hal tersebut, penelitian ini menerapkan metode Root Cause Analysis (RCA) dan Value Stream Mapping (VSM) guna mengidentifikasi akar penyebab defect serta aktivitas yang tidak bernilai tambah (Non Value Added). Hasil analisis menunjukkan adanya total Non Value Added (NVA) sebesar 80 menit dan waktu tunggu sebesar 130 menit, dengan penyebab utama berasal dari aspek Man, Method, Machine, Environment, dan System. Melalui penerapan perbaikan seperti standarisasi kerja, kalibrasi alat ukur, penataan layout area, dan digitalisasi sistem pemantauan material, diperoleh peningkatan efisiensi, pengurangan pemborosan, serta peningkatan kualitas dan ketepatan waktu produksi secara keseluruhan.

Kata Kunci: Value Stream Mapping; Root Cause Analysis; Lean Manufacturing.

PENDAHULUAN

Perkembangan industri manufaktur di era modern menuntut perusahaan untuk meningkatkan efisiensi serta menjaga kualitas produk agar tetap kompetitif di pasar global (Marin-Garcia et al., 2021). PT. YYY merupakan salah satu perusahaan yang



Copyrights © Author(s). This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA 4.0). All writings published in this journal are personal views of the author and do not represent the views of this journal and the author's affiliated institutions.

bergerak di bidang fabrikasi dan manufaktur, di mana salah satu proses utamanya adalah pemotongan material *plate* (*cutting plate*).

Proses pemotongan ini memiliki peranan penting karena menentukan akurasi, presisi, serta kualitas permukaan material sebelum dilanjutkan ke tahap perakitan atau pengelasan. Namun, hasil pengamatan di lapangan menunjukkan masih terdapat berbagai *defect material*, seperti tepi potongan kasar (*burr*), potongan tidak lurus, dimensi tidak sesuai, serta deformasi akibat panas. Cacat ini menyebabkan penurunan kualitas, penambahan waktu kerja (*rework*), dan pemborosan biaya produksi (Wang et al., 2023).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan pendekatan yang mampu menganalisis akar penyebab permasalahan serta memperbaiki aliran proses produksi secara menyeluruh. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan kombinasi metode *Root Cause Analysis* (RCA) dan *Value Stream Mapping* (VSM) (Irsyad & Hartini, 2024).

Metode RCA digunakan untuk menemukan penyebab utama terjadinya cacat produksi melalui pendekatan logis dan sistematis, sedangkan VSM digunakan untuk memetakan keseluruhan proses produksi guna mengidentifikasi aktivitas yang tidak bernilai tambah (*Non Value Added*) (Ariska & Aryanny, 2023). Dengan menggabungkan kedua metode ini, diharapkan dapat diperoleh solusi komprehensif untuk meningkatkan kualitas sekaligus efisiensi proses pemotongan material plate.

Penelitian ini dilakukan untuk memahami dan mengatasi permasalahan defect material yang terjadi pada proses pemotongan plate di PT. YYY. Permasalahan utama yang dikaji mencakup berbagai faktor yang berkontribusi terhadap timbulnya defect material selama proses pemotongan berlangsung. Selain itu, penelitian ini juga berfokus pada bagaimana penerapan metode *Value Stream Mapping* (VSM) dapat membantu perusahaan dalam mengidentifikasi aktivitas pemborosan (*waste*) yang terjadi, serta menilai sejauh mana metode tersebut mampu meningkatkan efisiensi pada aliran proses pemotongan plate. Lebih jauh, penelitian ini bertujuan merumuskan strategi perbaikan yang tepat untuk menurunkan tingkat defect dan memperbaiki aliran kerja berdasarkan hasil analisis *Root Cause Analysis* (RCA) dan VSM, sehingga proses produksi dapat berjalan lebih efektif, efisien, dan minim pemborosan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif, yaitu penelitian yang bertujuan untuk menggambarkan kondisi nyata di lapangan melalui pengumpulan data dan analisis numerik terhadap hasil pengamatan. Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan *Lean Manufacturing* dengan penerapan dua metode utama, yaitu *Root Cause Analysis* (RCA) dan *Value Stream Mapping* (VSM). Kedua metode ini digunakan untuk mengidentifikasi penyebab utama terjadinya defect pada proses pemotongan material plate serta memetakan aliran proses guna menemukan pemborosan dan peluang perbaikan. Penelitian ini dilakukan di PT.YYY yang berlokasi di Gresik, Jawa Timur. Penelitian lapangan dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi di lokasi penelitian, yaitu terkait dengan Defect pada material plate steel/stainless steel plate. Metode pemecahan masalah yang digunakan disesuaikan dengan landasan teori yang relevan. Proses studi lapangan dilakukan melalui pemeriksaan seluruh data yang tersedia serta wawancara dengan pihak operasional cutting di Divisi Machining. Data yang terkumpul akan dibahas lebih lanjut pada bagian pengumpulan data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengumpulan data waktu proses produksi, total *cycle time* tercatat 285 menit terdiri dari 205 menit *value added* (VA), 80 menit *non value added* (NVA) dan 130 menit waktu tunggu. Nilai NVA dan waktu tunggu yang tinggi

menunjukkan masih adanya potensi pemborosan dalam aliran proses. Tahapan dengan NVA terbesar adalah pemeriksaan visual & dimensi (30 menit) diikuti penerimaan material dan staging masing-masing 20 menit terutama akibat pemeriksaan ulang dan penataan yang belum sistematis. Waktu tunggu tertinggi juga terjadi pada proses pemeriksaan visual & dimensi serta penerimaan material akibat antrian dan koordinasi yang kurang optimal. Data ini menjadi dasar dalam analisis *Value Stream Mapping* (VSM) untuk mengidentifikasi aktivitas tidak bernilai tambah dan menentukan fokus perbaikan guna meningkatkan efisiensi proses produksi.

Tabel 1. Cycle Time, Waktu Value Added, Waktu Non Value Added dan Waktu Tunggu Dari Setiap Proses Produksi

Proses	Cycle Time	Value Added	Non Value Added	Waiting Time
Penerimaan Material	30 Menit	10 Menit	20 Menit	25 Menit
Pemeriksaan (Visual & Dimensi)	45 Menit	15 Menit	30 Menit	30 Menit
Pemotongan	25 Menit	25 Menit	-	15 Menit
Deburing & Cooling	10 Menit	10 Menit	-	15 Menit
Pemeriksaan Akhir	30 Menit	20 Menit	10 Menit	10 Menit
Staging	85 Menit	65 Menit	20 Menit	20 Menit
Pengemasan	50 Menit	50 Menit	-	10 Menit
Penyimpanan	10 Menit	10 Menit	-	10 Menit
TOTAL	285 Menit	205 Menit	80 Menit	130 Menit

Root Cause Analysis (RCA)

Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor utama penyebab waste pada proses penerimaan material plat mentah dari gudang dengan fokus pada aspek Man, Method, Machine, Material, Environment dan System.

1. Pemborosan Pada Proses Penerimaan Material Plat Mentah dari Gudang

Faktor-faktor utama penyebab waste meliputi:

 - a. Man

Kesalahan pemeriksaan terjadi karena kurangnya ketelitian operator, pemahaman spesifikasi yang masih rendah, serta komunikasi yang kurang efektif antara petugas gudang dan tim penerimaan.
 - b. Method

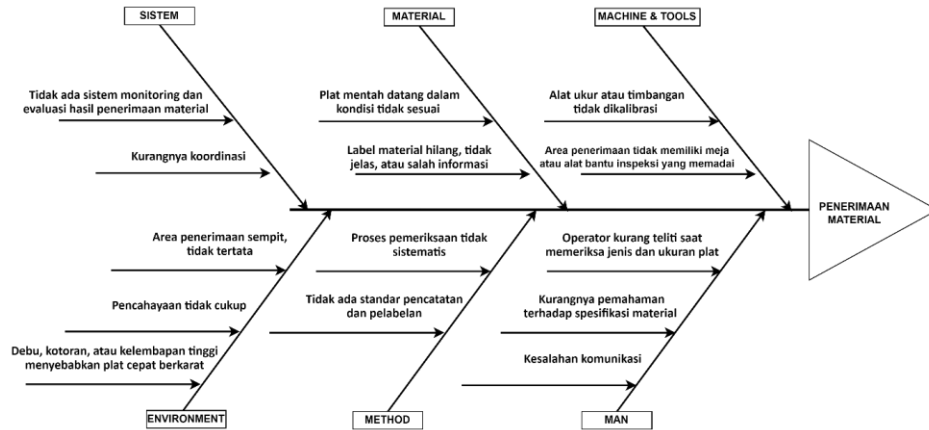
Proses pemeriksaan belum sistematis, sering dilakukan setelah material dipindahkan, serta tidak adanya standar baku untuk pencatatan dan pelabelan material.
 - c. Machine

Ketidaktepatan hasil inspeksi dipengaruhi alat ukur atau timbangan yang tidak terkalibrasi dan minimnya fasilitas pendukung seperti meja atau alat bantu inspeksi.
 - d. Material

Material sering datang dalam kondisi tidak sesuai (penyok, berkarat, tergores) dan label yang tidak jelas atau salah sehingga menghambat proses identifikasi.
 - e. Environment

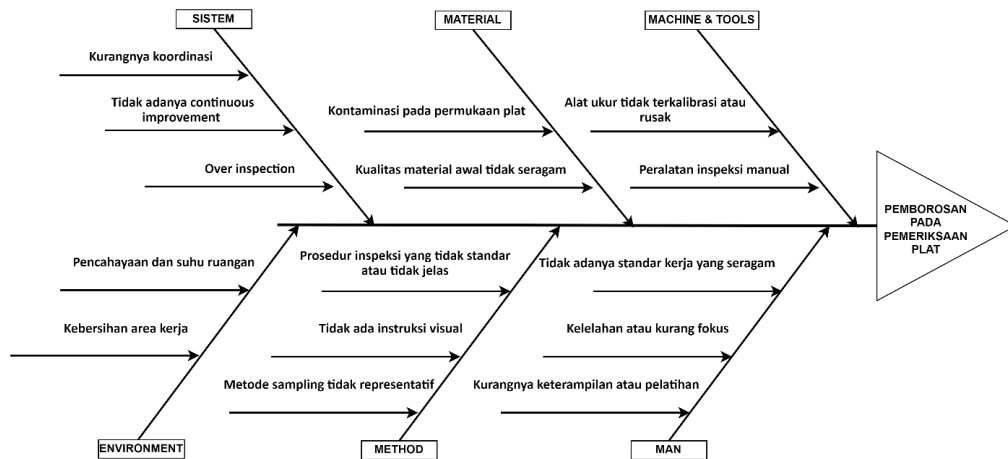
Area penerimaan kurang memadai, sempit, pencahayaan rendah, serta adanya debu atau kelembapan tinggi yang menyulitkan inspeksi dan berpotensi menurunkan kualitas material.

- f. System
Sistem pengendalian dan monitoring penerimaan belum efektif, dengan koordinasi antardepartemen yang kurang sehingga menimbulkan ketidaksesuaian data dan keterlambatan penanganan masalah.



Gambar 1. *Fisbone* Penyebab Pemborosan Pada Proses Penerimaan Material Plat Mentah

2. Pemborosan Pada Proses Pemeriksaan Plat (Visual & Dimensi)
 - a. Man
Waste muncul akibat kurangnya keterampilan operator, ketidakkonsistenan standar kerja, serta kelelahan yang menyebabkan kesalahan membaca hasil ukur dan melewatkan cacat visual.
 - b. Method
Prosedur inspeksi tidak standar sehingga proses tidak sistematis, ditambah tidak adanya instruksi kerja yang jelas dan metode sampling yang kurang tepat sehingga berpotensi menyebabkan cacat lolos atau over rejection.
 - c. Material
Variasi kualitas material seperti permukaan bergelombang, tergores, atau terkontaminasi debu dan karat menghambat identifikasi cacat secara akurat.
 - d. Machine
Alat ukur yang tidak terkalibrasi atau rusak serta penggunaan alat manual yang tidak seragam antar operator menimbulkan hasil pengukuran yang tidak akurat.
 - e. Environment
Pencahayaan, suhu, dan kebersihan area yang kurang memadai mengurangi visibilitas cacat dan dapat menutupi kerusakan kecil sehingga hasil inspeksi tidak optimal.
 - f. System
Kelemahan sistem mutu seperti tidak adanya monitoring hasil inspeksi, minim koordinasi produksi–QC, dan tidak diterapkannya perbaikan berkelanjutan menyebabkan waste terus berulang, diperburuk oleh praktik over inspection yang menambah waktu tanpa nilai tambah.



Gambar 1. Fishbone Penyebab Pemborosan Pada Proses Pemeriksaan Plat (Visual & Dimensi)

3. Pemborosan Pada Proses Pemeriksaan Akhir

a. Man

Kesalahan terjadi karena kurang teliti, salah input OK/NG, serta kelelahan yang membuat cacat kecil terlewat.

b. Method

Tidak ada urutan inspeksi yang jelas dan adanya over-inspection menyebabkan proses tidak efisien.

c. Machine

Alat ukur tidak terkalibrasi dan peralatan pembersih kurang efektif membuat hasil pemeriksaan tidak akurat.

d. Material

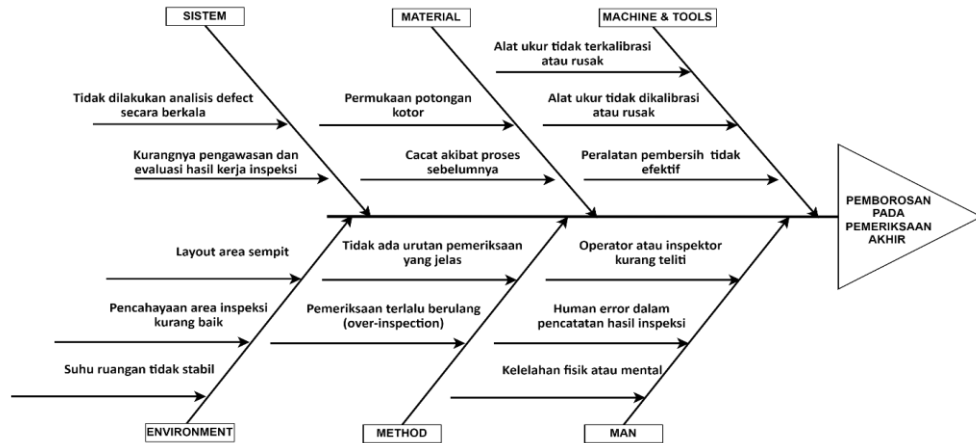
Potongan kotor, ada serpihan atau cacat dari proses sebelumnya menghambat penilaian kualitas.

e. Environment

Pencahayaan buruk, suhu tidak stabil, dan area sempit mengurangi akurasi dan memperlambat inspeksi.

g. System

Tidak adanya analisis defect rutin dan lemahnya pengawasan membuat masalah berulang dan hasil inspeksi tidak konsisten.



Gambar 2. Fisbone Penyebab Pemborosan Pada Proses Pemeriksaan Akhir

4. Pemborosan Pada Proses Staging

a. Man

Waste muncul akibat kurang disiplin dalam menyusun material, kesalahan membaca label, serta kurang fokus sehingga potongan berisiko tergores atau penyok.

b. Method

Tidak adanya layout mapping dan panduan kerja menyebabkan penataan material tidak teratur dan sering salah tempat sehingga alur produksi terhambat.

c. Machine

Ketiadaan rak atau pallet khusus membuat material diletakkan sembarangan di lantai dan meningkatkan potensi kerusakan.

d. Material

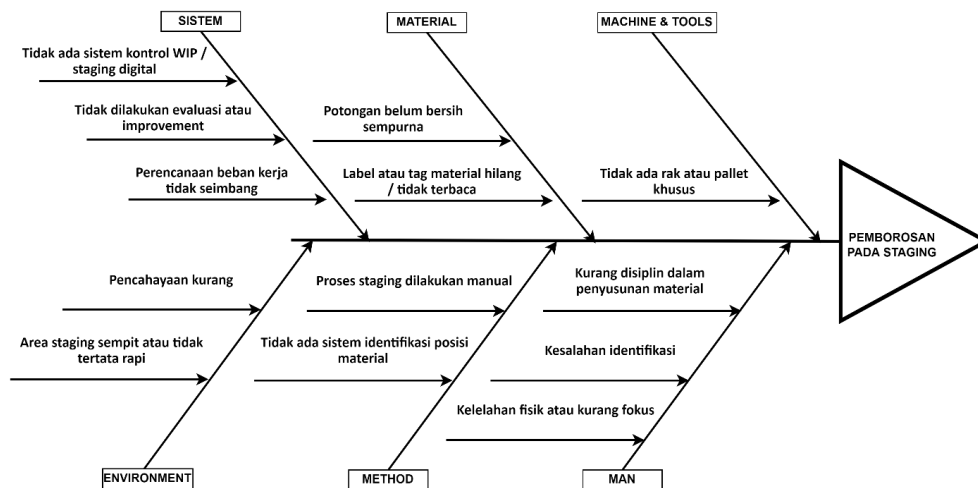
Potongan yang masih kotor, beroli atau penuh serpihan serta label yang hilang atau tidak terbaca memperlambat proses karena perlu identifikasi ulang.

e. Environment

Area staging yang sempit, tidak rapi, dan pencahayaan yang kurang menghambat identifikasi label dan memperlambat penataan material.

f. System

Tidak adanya sistem kontrol WIP atau monitoring digital, ditambah kurangnya evaluasi dan perbaikan berkala, menyebabkan penumpukan material dan rendahnya efisiensi staging.

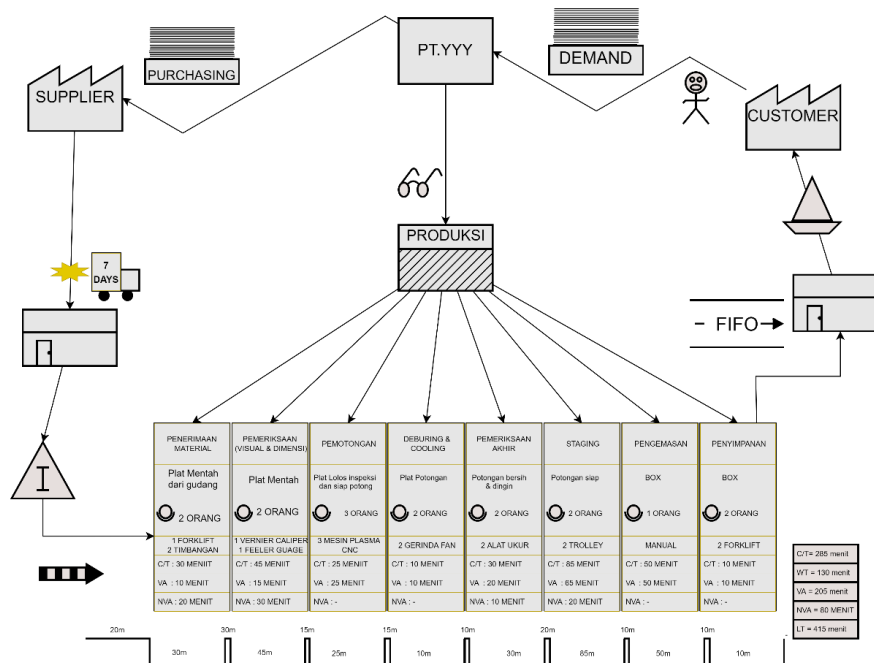


Gambar 3. Fisbone Penyebab Pemborosan Pada Proses Staging

Value Stream Mapping (VSM)

Value Stream Mapping digunakan untuk memetakan aliran proses produksi guna mengidentifikasi aktivitas yang tidak bernilai tambah menemukan sumber inefisiensi serta merancang perbaikan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi kerja.

1. Value Stream Mapping awal

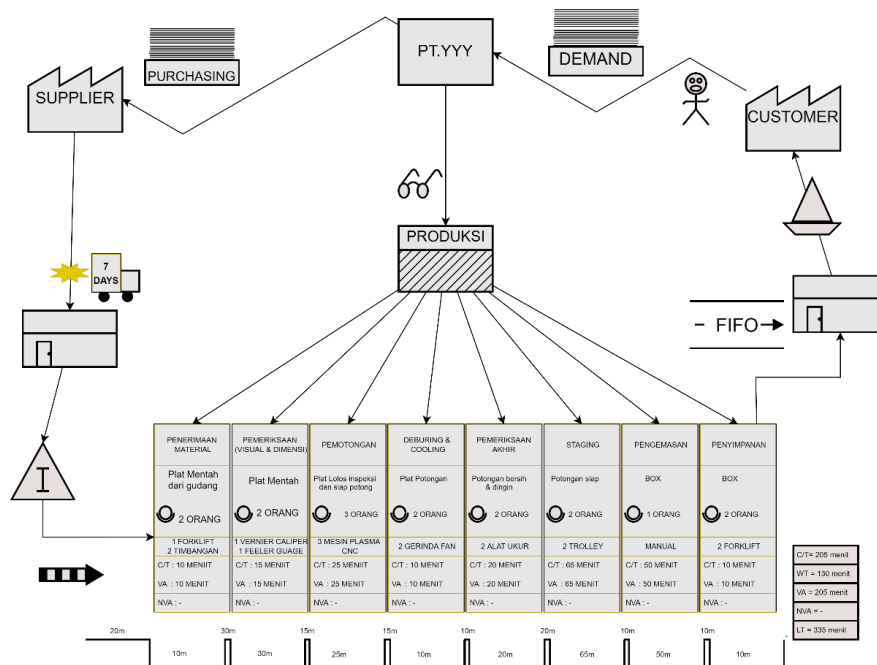


Gambar 4. Value Stream Mapping Awal Sebelum Perbaikan

Berdasarkan hasil analisis Value Stream Mapping (VSM) pada proses awal produksi diketahui bahwa terdapat total Non Value Added (NVA) sebesar 80 menit yang berkontribusi terhadap inefisiensi aliran proses. Pada tahap penerimaan material ditemukan waktu NVA sebesar 20 menit yang umumnya disebabkan oleh aktivitas tunggu pemeriksaan ulang serta penataan material yang belum sistematis. Selanjutnya pada proses pemeriksaan visual dan dimensi terdapat NVA sebesar 30 menit yang

diakibatkan oleh ketidakteraturan urutan pemeriksaan alat ukur yang belum terkalibrasi dan kurangnya standarisasi kerja antar operator. Pada tahap pemeriksaan akhir potongan bersih dan dingin tercatat NVA sebesar 10 menit yang timbul dari aktivitas pembersihan dan pengecekan ulang akibat hasil potongan yang belum sempurna. Terakhir, pada proses staging potongan siap produksi ditemukan NVA sebesar 20 menit akibat keterbatasan area kerja, penataan yang tidak efisien dan ketiadaan sistem kontrol digital untuk memantau posisi material. Secara keseluruhan, total waktu NVA sebesar 80 menit ini menunjukkan masih adanya potensi signifikan untuk perbaikan proses melalui penerapan lean manufacturing dan optimalisasi aliran material.

2. Value Stream Mapping akhir



Gambar 5. Value Stream Mapping Akhir Setelah Perbaikan

Setelah penyebab dari masing-masing *Non Value Added* tersebut diidentifikasi dan dieliminasi seperti dengan penerapan standarisasi kerja, kalibrasi alat ukur secara berkala, penataan layout area kerja yang lebih efisien serta digitalisasi sistem pemantauan material maka waktu proses dapat dipangkas secara signifikan. Dengan demikian, aliran produksi menjadi lebih efektif dan efisien, mengurangi waktu tunggu serta aktivitas tidak bernilai tambah sekaligus meningkatkan produktivitas, kualitas output dan ketepatan waktu produksi secara keseluruhan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa proses produksi masih mengandung aktivitas *Non Value Added* (NVA) sebesar 80 menit dan waktu tunggu sebesar 130 menit yang menunjukkan adanya potensi pemborosan tinggi. Faktor utama penyebab *waste* meliputi aspek *Man, Method, Machine, Environment* dan *System* yang berpengaruh terhadap ketidakefisienan dalam penerimaan material, pemeriksaan serta penataan hasil produksi. Melalui penerapan *Value Stream Mapping* (VSM) dan upaya perbaikan seperti standarisasi kerja, kalibrasi alat ukur, penataan layout area serta digitalisasi sistem pemantauan material, waktu proses dapat dikurangi secara

signifikan. Hasilnya, aliran produksi menjadi lebih efisien, terukur dan produktif sekaligus meningkatkan kualitas output serta ketepatan waktu dalam proses manufaktur secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Fatah, A., & Al-Faritsy, A. Z. (2021). Peningkatan dan Pengendalian Kualitas Produk dengan Menggunakan Metode PDCA (Studi Kasus pada PT. "X"). *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, 3(1).
- Setiawan, I., Tumanggor, O. S. P., & Hardi Purba, H. (2021). Value Stream Mapping: Literature Review and Implications for Service Industry. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 23(2), 155–166. <https://doi.org/10.32734/jsti.v23i2.6038>
- Irsyad, M. N., & Hartini, S. (2024). Value Stream Mapping Sebagai Alat Analisis Dalam Lean Manufacturing: Analisis Bibliometrik. In *Jurnal Teknik Industri* (Vol. 19, Issue 1).
- Mandelbaum, J., Anthony Hermes, Donald Parker, & Heather Williams. (2022). *Value Engineering Synergies with Lean Six Sigma Combining Methodologies for Enhanced Results*. Taylor & Francis Group.
- Marin-Garcia, J. A., Vidal-Carreras, P. I., & Garcia-Sabater, J. J. (2021). The role of value stream mapping in healthcare services: A scoping review. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 18, Issue 3, pp. 1–25). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/ijerph18030951>
- Soejanto, J. C., Ekawati, Y., & Purnomo, P. (2023). Perancangan Perbaikan untuk Mengurangi Cacat Produk pada Departemen Fiber di PT XYZ dengan Metode FTA. *Jurnal Sains Dan Aplikasi Keilmuan Teknik Industri (SAKTI)*, 3(2), 99–108. <https://doi.org/10.33479/jtiunc.v3i2.50>
- Wang, L., Zhang, C., Ding, R., Xu, Y., Chen, Q., Zou, W., Chen, Q., Zhang, M., Gao, X., Fan, H., Rajmohan, S., Lin, Q., & Zhang, D. (2023). Root Cause Analysis for Microservice Systems via Hierarchical Reinforcement Learning from Human Feedback. *Proceedings of the ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*, 5116–5125. <https://doi.org/10.1145/3580305.3599934>
- Ariska, Y. D. N., & Aryanny, E. (2023). Analisis Tingkat Pemborosan Waktu Pelayanan Poli Mata Dengan Value Stream Mapping Dan Value Stream Analysis Pada RSU Muhammadiyah Ponorogo. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 2(1), 57–73. <https://doi.org/10.58169/saintek.v2i1.136>
- Zainah, S., Hamzah, M. L., Rozanda, N. E., & Salisah, F. N. (2023). *Analisis Kualitas Layanan E-Commerce Shopee Menggunakan Metode E-Servqual Dan Kano*. 10(2).
- Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., & Simchi-Levi, E. (2008). *Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Case Studies* (3rd ed.). McGraw-Hill.
- Susanti, D. A., Yulianto, L., Kurniawan, V. R. B., Nurhayati, E., & Rezalti, D. T. (2022). Analisis Lean Manufacturing Pendekatan VSM dan FMEA untuk Meminimasi Pemborosan pada Salah Satu Perusahaan Logam di Jawa Tengah. *Tekmapro*. (n.d.). Analisis Penerapan Lean Manufacturing dengan Metode VSM (Value Stream Mapping) Guna Mengurangi Waste dan Cycle Time pada Proses Produksi Keramik di PT XYZ. Retrieved October 9, 2025, from <https://tekmapro.upnjatim.ac.id/index.php/tekmapro/article/view/419>

Jurnal Universitas Sebelas Maret. (n.d.). Retrieved October 9, 2025, from <https://jurnal.uns.ac.id/lean-vsm-fmea-logam>

GS Citation. (n.d.). Google Docs. Retrieved October 9, 2025, from <https://docs.google.com/spreadsheets/d/e/2PACX-1vQM9s58en1N5-LDLePLqUEvgKXi-GnQRd6k6lkjmmM-nH3bLxq1d3sNvyeDI3BORICBYNbDhWupmzD8/pubhtml>

ACKNOWLEDGMENT

The authors would like to express their sincere gratitude to Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya for the support, facilities, and academic environment that enabled the completion of this research. Special appreciation is also extended to PT YYY for providing access to data, valuable information, and cooperation throughout the study. The authors would also like to thank all individuals who have contributed insights, assistance, and constructive feedback that helped improve the quality of this paper.

FUNDING INFORMATION

None

CONFLICTING INTEREST STATEMENT

The authors state that there is no conflict of interest in the publication of this article.

HISTORY OF ARTICLE

Submitted	: June 30, 2025
Revised	: August 30, 2025
Accepted	: September 29, 2025
Available Online	: September 30, 2025
Published	: September 30, 2025