



PENINGKATAN EFISIENSI PRODUKSI TANGKI PHSS MELALUI IDENTIFIKASI WASTE DENGAN LEAN MANUFACTURING

IMPROVING PHSS TANK PRODUCTION EFFICIENCY THROUGH WASTE IDENTIFICATION USING LEAN MANUFACTURING

Bela Emira Saskia¹⁾, Faishal Arham Pratikno²⁾, dan Dea Dita Krisnasari³⁾

^{1,2,3} Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Kalimantan, Balikpapan, Indonesia.
email: 12221064@student.itk.ac.id¹⁾, faishal.arham@lecturer.itk.ac.id^{2)*},
dea.krisnasari@lecturer.itk.ac.id³⁾

Received:

xx Juni TT

Accepted:

xx Juni TT

Published:

xx Juni TT



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

Abstrak

Proses produksi tangki Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS) di PT. XYZ masih mengalami selisih antara waktu rencana dan waktu aktual produksi yang mengindikasikan adanya pemborosan proses. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi jenis *waste*, menentukan *waste* dominan, menganalisis akar penyebabnya, serta menyusun usulan perbaikan untuk meningkatkan efisiensi produksi. Metode yang digunakan adalah *Lean Manufacturing* dengan pendekatan *Value Stream Mapping* (VSM), *Waste Assessment Model* (WAM), dan *Fishbone Diagram*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *waste* yang paling dominan adalah *waiting* sebesar 19,34%, diikuti *transportation* sebesar 15,20% dan *inventory* sebesar 15,13%. Nilai *Process Cycle Efficiency* (PCE) meningkat dari 18,54% menjadi 26,54% setelah penerapan usulan perbaikan melalui pengurangan aktivitas *non-value added* dan perbaikan aliran proses. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pendekatan *Lean Manufacturing* mampu meningkatkan efisiensi proses produksi tangki PHSS di PT. XYZ.

Kata Kunci: *lean manufacturing, waste, value stream mapping, process cycle efficiency*, efisiensi produksi.

Abstract

The production process of Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS) tanks at PT. XYZ still shows discrepancies between planned and actual production time, indicating the presence of process waste. This study aims to identify production waste, determine the dominant waste, analyze its root causes, and propose improvements to enhance production efficiency. Lean Manufacturing was applied using Value Stream Mapping (VSM), Waste Assessment Model (WAM), and Fishbone Diagram. The results show that the dominant waste is waiting (19.34%), followed by transportation (15.20%) and inventory (15.13%). The proposed improvements increased the Process Cycle Efficiency (PCE) from 18.54% to 26.54% by reducing non-value-added activities and improving process flow. These findings indicate that the Lean Manufacturing approach effectively improves the production efficiency of PHSS tank manufacturing at PT. XYZ.

Keywords: *lean manufacturing, waste, value stream mapping, process cycle efficiency, production efficiency*

DOI:xxx

How to cite: Saskia, B.E., Pratikno, F.A., dan Krisnasari, D.D. (2026) "Peningkatan Efisiensi Produksi Tangki Phss Melalui Identifikasi Waste Dengan Lean Manufacturing". *Journal of Industrial Engineering and Operation Management (JIEOM)*, 9(1), 1-7.

PENDAHULUAN

Industri manufaktur dituntut mampu menghasilkan produk dengan kualitas tinggi, biaya yang kompetitif, dan waktu penyelesaian yang tepat. Namun, berbagai aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*non-value added*) seperti *waiting*, *transportation*, *inventory*, *defect*, dan *rework* masih menjadi penyebab utama rendahnya efisiensi proses produksi. Kondisi tersebut berdampak pada meningkatnya *lead time*, biaya operasional, serta menurunnya produktivitas perusahaan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan *Lean Manufacturing* mampu mengidentifikasi serta mengurangi pemborosan melalui pemetaan aliran proses sehingga efisiensi produksi dapat ditingkatkan (Zaman et al., 2021; Putra et al., 2025).

Permasalahan pemborosan juga masih ditemukan pada industri manufaktur di Indonesia. Penelitian Adiguna et al. (2024) menunjukkan tingginya tingkat cacat pengelasan pada proses fabrikasi tangki yang berdampak pada meningkatnya aktivitas *rework*. Sementara itu, Ferdiansa et al. (2024) melaporkan bahwa aktivitas *non-value added* masih mendominasi waktu produksi sehingga menurunkan efisiensi proses. Berbagai penelitian tersebut menunjukkan bahwa identifikasi waste menjadi langkah penting dalam meningkatkan efektivitas proses produksi, terutama pada industri fabrikasi yang memiliki tahapan kerja kompleks.

PT. XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi tangki penyimpanan PHSS berdasarkan sistem *job order*. Pada proses produksinya masih terdapat perbedaan antara waktu rencana dan waktu aktual penyelesaian pekerjaan, dengan keterlambatan terbesar mencapai 53 hari pada salah satu *drawing*. Kondisi tersebut menyebabkan meningkatnya beban kerja operator, keterlambatan pengiriman produk, serta berpotensi menurunkan kepuasan pelanggan. Meskipun penelitian mengenai *Lean Manufacturing* telah banyak dilakukan, kajian yang mengintegrasikan *Value Stream Mapping* (VSM), *Waste Assessment Model* (WAM), dan *Fishbone Diagram* pada proses produksi tangki berbasis proyek masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengidentifikasi jenis *waste* yang terjadi, menentukan *waste* yang paling dominan, menganalisis akar penyebab pemborosan, serta menyusun usulan perbaikan untuk meningkatkan efisiensi proses produksi tangki PHSS di PT. XYZ.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan metode *Lean Manufacturing* untuk mengidentifikasi pemborosan pada proses produksi tangki Pertamina Hulu Sanga Sanga (PHSS) di PT. XYZ. Objek penelitian adalah proses produksi tangki PHSS pada periode Februari–November 2025. Data yang digunakan terdiri atas data primer berupa observasi langsung, pengukuran waktu proses menggunakan *stopwatch time study*, wawancara, serta pengisian *Waste Assessment Questionnaire* (WAQ), sedangkan data sekunder diperoleh dari dokumen perusahaan berupa alur proses produksi, data historis produksi, standar waktu kerja, dan *Standard Operating Procedure* (SOP). Sampel penelitian ditentukan menggunakan *purposive sampling*, yaitu supervisor dan personel yang memahami keseluruhan proses produksi tangki PHSS.

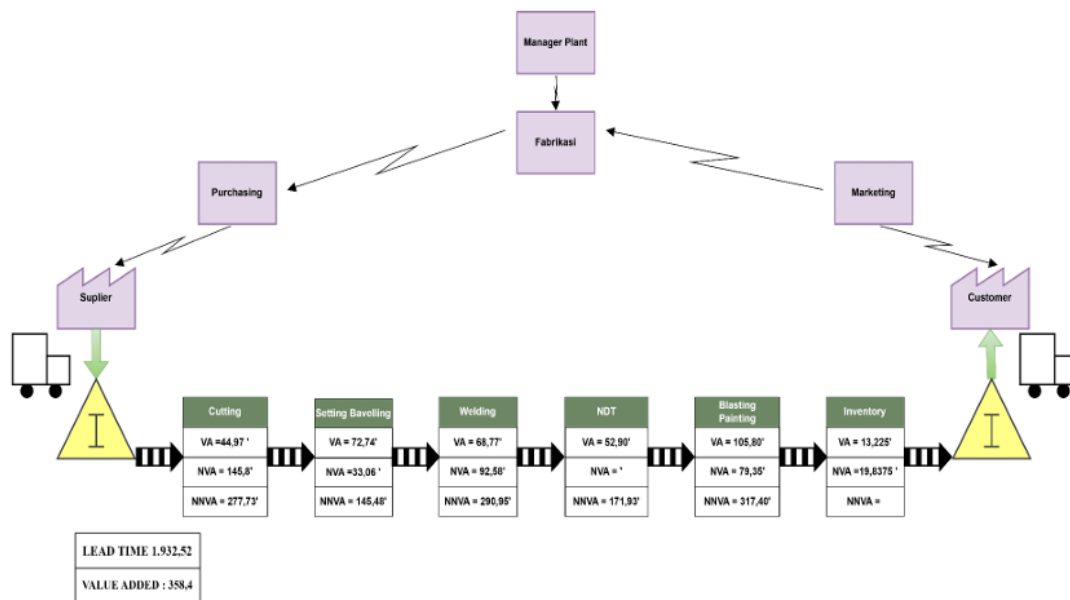
Analisis dilakukan menggunakan *Value Stream Mapping* (VSM) untuk memetakan aliran material dan informasi serta menghitung *Process Cycle Efficiency* (PCE), *Waste Assessment Model* (WAM) untuk menentukan jenis *waste* yang paling dominan berdasarkan *Waste Relationship Matrix* (WRM) dan *Waste Assessment Questionnaire* (WAQ),

serta *Fishbone Diagram* untuk mengidentifikasi akar penyebab pemborosan. Selanjutnya, usulan perbaikan divisualisasikan menggunakan *Future State Map* (FSM) dengan mengurangi aktivitas *non-value added* sehingga diperoleh rancangan proses produksi yang lebih efisien..

HASIL DAN PEMBAHASAN

Value Stream Mapping (Current State)

Pemetaan aliran material dan informasi menggunakan *Value Stream Mapping* (VSM) menunjukkan bahwa proses produksi tangki PHSS masih didominasi oleh aktivitas *non-value added* (NVA) dan *necessary non-value added* (NNVA) yang menyebabkan tingginya waktu siklus produksi. Aktivitas yang paling banyak menyebabkan pemborosan meliputi waktu menunggu persetujuan proses, perpindahan material antar stasiun kerja, pencarian peralatan kerja, serta aktivitas pemeriksaan yang dilakukan secara berulang. Hasil pemetaan menunjukkan bahwa nilai *Process Cycle Efficiency* (PCE) sebesar 18,54%, sehingga proses produksi belum memenuhi karakteristik lean manufacturing. Nilai tersebut menunjukkan bahwa proporsi aktivitas yang memberikan nilai tambah masih jauh lebih kecil dibandingkan total waktu proses produksi.



Gambar 1. Currnet State Map

Identifikasi Waste menggunakan Waste Assessment Model (WAM)

Setelah diperoleh gambaran kondisi aktual proses produksi melalui *Current State Map*, langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi jenis pemborosan (*waste*) yang paling dominan menggunakan *Waste Assessment Model* (WAM). Metode ini dilakukan melalui penyusunan *Waste Relationship Matrix* (WRM) dan *Waste Assessment Questionnaire* (WAQ) untuk menentukan tingkat dominasi masing-masing jenis *waste* pada proses produksi tangki PHSS. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa terdapat tiga jenis waste yang memiliki tingkat dominasi tertinggi, yaitu waiting sebesar 19,34%, transportation sebesar 15,20%, dan inventory sebesar 15,13%.

Tabel 1. Skor Akhir

	O	I	D	M	T	P	W
<i>Score (Yj)</i>	0,1181	0,1375	0,1303	0,1345	0,1434	0,1303	0,1335
<i>Pj Factor</i>	179,16	209,62	179,16	194,09	201,86	194,09	275,91
<i>Final Result (Yj Final)</i>	21,15	28,82	23,35	26,10	28,95	25,28	36,83
<i>Final Result (%)</i>	11,11%	15,13%	12,26%	13,70%	15,20%	13,27%	19,34%
<i>Rank</i>	7	3	5	4	2	6	1

Dominasi waiting menunjukkan bahwa sebagian besar waktu produksi masih dihabiskan untuk aktivitas menunggu, baik menunggu material, proses inspeksi, maupun koordinasi antarbagian. Kondisi ini mengindikasikan bahwa aliran produksi belum berjalan secara kontinu sehingga menyebabkan peningkatan *lead time*. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Zaman et al. (2021) yang menyatakan bahwa *waiting* merupakan salah satu pemborosan yang paling sering ditemukan pada proses manufaktur dan berpengaruh langsung terhadap rendahnya efisiensi produksi.

Analisis Akar Penyebab Pemborosan

Berdasarkan hasil WAM, analisis difokuskan pada tiga waste dengan nilai tertinggi, yaitu *waiting*, *transportation*, dan *inventory*. Analisis akar penyebab dilakukan menggunakan Fishbone Diagram berdasarkan faktor *man*, *machine*, *method*, *material*, dan *environment*.



Gambar 2 Fishbone Diagram Waste Waiting

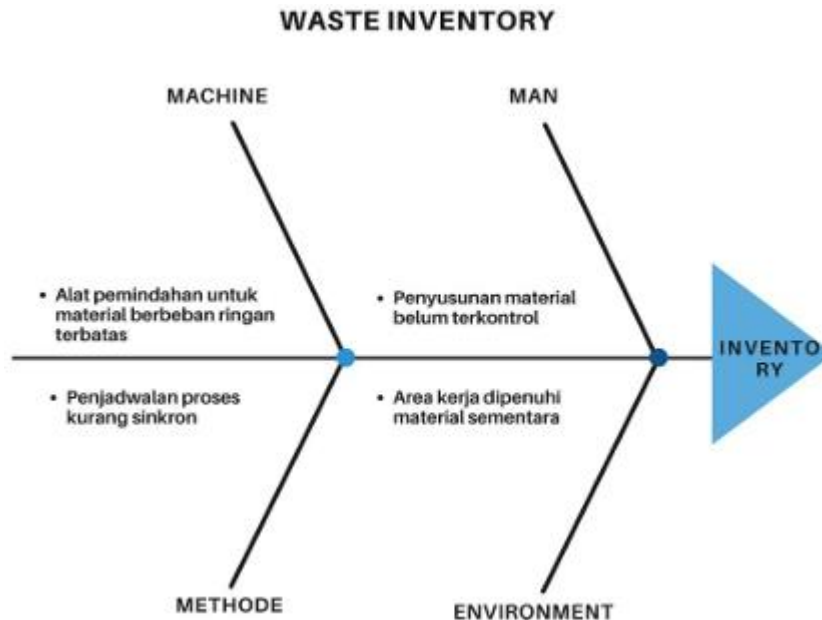
Hasil analisis menunjukkan bahwa waiting waste dipengaruhi oleh beberapa faktor utama. Pada aspek *man*, koordinasi antarbagian yang belum optimal menyebabkan operator sering menunggu informasi maupun instruksi kerja. Dari aspek *method*, belum adanya sistem pengendalian produksi yang terintegrasi mengakibatkan proses

persetujuan pekerjaan berlangsung lebih lama. Pada aspek *machine*, *downtime* akibat pemeliharaan yang belum terjadwal juga meningkatkan waktu tunggu proses produksi. Selain itu, keterlambatan kedatangan material pada aspek material menyebabkan beberapa aktivitas produksi tidak dapat segera dilaksanakan. Kondisi tersebut mengakibatkan meningkatnya *lead time* dan menurunkan efisiensi proses produksi.



Gambar 3. Fishbone Diagram Waste Transportation

Hasil analisis menunjukkan bahwa *transportation waste* terutama disebabkan oleh tata letak area produksi yang belum optimal sehingga material harus dipindahkan beberapa kali sebelum memasuki proses berikutnya. Selain itu, koordinasi perpindahan material antarbagian yang belum efektif menyebabkan terjadinya aktivitas transportasi yang berulang. Jalur perpindahan yang panjang tidak memberikan nilai tambah terhadap produk, namun meningkatkan waktu proses dan penggunaan sumber daya. Oleh karena itu, perbaikan tata letak serta pengaturan aliran material diperlukan untuk mengurangi aktivitas perpindahan yang tidak diperlukan.



Gambar 4. Fishbone Diagram Waste Inventory

Berdasarkan hasil analisis, *inventory waste* dipengaruhi oleh ketidakseimbangan aliran produksi sehingga material dan komponen menumpuk pada beberapa stasiun kerja sebelum diproses lebih lanjut. Penjadwalan produksi yang belum sinkron dengan ketersediaan material menyebabkan terjadinya antrean pekerjaan. Selain itu, belum optimalnya pengendalian persediaan menyebabkan penyimpanan material berlangsung lebih lama dibandingkan waktu yang dibutuhkan. Kondisi ini meningkatkan kebutuhan ruang penyimpanan, memperpanjang waktu tunggu, serta berpotensi menambah biaya penyimpanan.

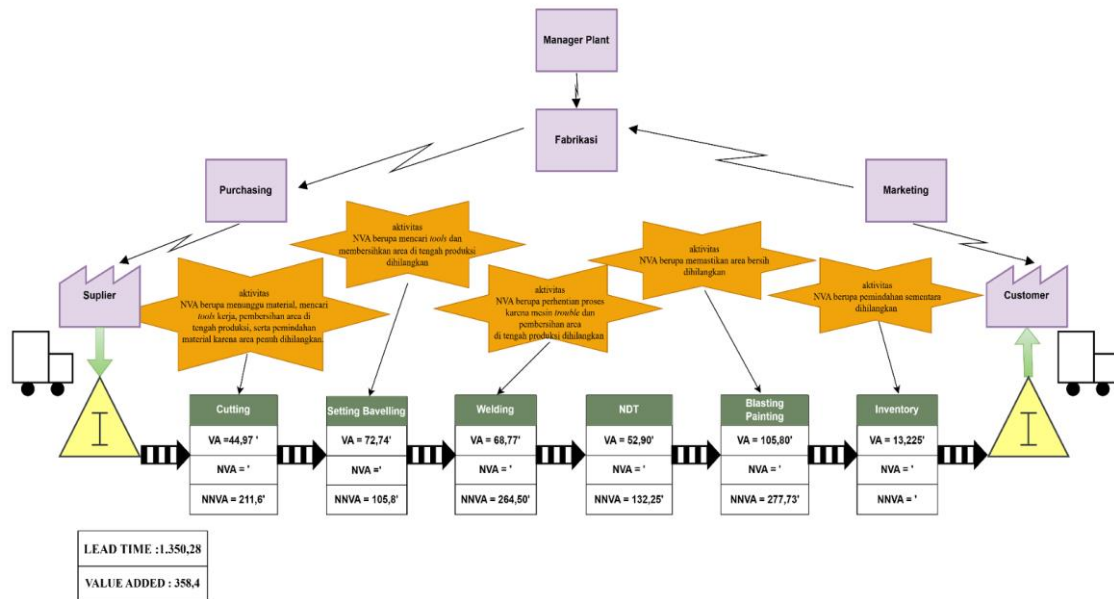
Usulan Perbaikan Menggunakan Future State Map

Berdasarkan hasil analisis akar penyebab menggunakan *Fishbone Diagram*, disusun beberapa usulan perbaikan untuk mengurangi pemborosan yang paling dominan, yaitu *waiting*, *transportation*, dan *inventory*. Usulan perbaikan difokuskan pada eliminasi aktivitas non-value added, penyederhanaan aliran proses, serta peningkatan koordinasi antarbagian. Seluruh rekomendasi tersebut kemudian divisualisasikan menggunakan *Future State Map* (FSM) sebagai gambaran kondisi proses produksi setelah dilakukan perbaikan.

Tabel 2. Tabel Usulan Perbaikan

Waste	Akar Penyebab	Usulan Perbaikan
Waiting	Koordinasi antarbagian belum optimal	Meningkatkan koordinasi dan komunikasi proses produksi
Waiting	Approval proses lambat	Menetapkan alur persetujuan yang lebih terstruktur
Transportation	Perpindahan material berulang	Mengoptimalkan aliran material dan tata letak kerja

Waste	Akar Penyebab	Usulan Perbaikan
Inventory	Penumpukan material	Menyesuaikan jadwal produksi dengan ketersediaan material



Gambar 5. FSM (Future State Map)

Tabel 3. Rekapitulasi Nilai PCE

Proses	Nilai Process Cycle Efficiency (PCE)		Peningkatan Efisiensi
	Sebelum	Sesudah	
Cutting	9,6%	17,52%	17,52%
Setting/Bavelling	28,95%	40,74%	40,74%
Welding	15,2%	20,63%	20,63%
NDT	23,52%	28,57%	28,57%
Blasting Painting	21,05%	27,58%	27,58%
Inventory	40%	100%	100%
Produksi Tanki PHSS	18,54%	26,54%	26,54%
Rata-Rata Peningkatan Efisiensi			14,96%

Future State Map menunjukkan kondisi proses produksi setelah penerapan usulan perbaikan. Perbaikan difokuskan pada pengurangan aktivitas *non-value added* melalui peningkatan koordinasi antarbagian, pengendalian perpindahan material, penyederhanaan alur persetujuan proses, serta perbaikan pengendalian produksi. Perubahan tersebut menghasilkan aliran produksi yang lebih terstruktur sehingga waktu tunggu dan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dapat dikurangi.

Hasil perbaikan menunjukkan peningkatan nilai *Process Cycle Efficiency* (PCE) dari 18,54% menjadi 26,54%. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa proporsi aktivitas bernilai tambah terhadap total waktu produksi menjadi lebih besar dibandingkan kondisi awal. Meskipun proses produksi belum sepenuhnya memenuhi karakteristik lean

manufacturing, usulan perbaikan mampu meningkatkan efisiensi proses produksi tangki PHSS di PT. XYZ.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan *Lean Manufacturing* menggunakan *Value Stream Mapping* (VSM), *Waste Assessment Model* (WAM), dan *Fishbone Diagram* mampu mengidentifikasi pemborosan yang menyebabkan rendahnya efisiensi proses produksi tangki PHSS di PT. XYZ. Hasil pemetaan aliran nilai menunjukkan bahwa proses produksi masih didominasi aktivitas *non-value added* dengan nilai *Process Cycle Efficiency* (PCE) sebesar 18,54%. Analisis WAM mengidentifikasi tiga *waste* yang paling dominan, yaitu *waiting* (19,34%), *transportation* (15,20%), dan *inventory* (15,13%), sedangkan analisis *Fishbone* menunjukkan bahwa pemborosan dipengaruhi oleh faktor manusia, metode, mesin, material, dan lingkungan. Berdasarkan hasil tersebut disusun usulan perbaikan yang divisualisasikan melalui *Future State Map* (FSM) sehingga nilai PCE meningkat menjadi 26,54%, yang menunjukkan adanya peningkatan efisiensi proses produksi. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan implementasi dan evaluasi secara langsung terhadap usulan perbaikan agar efektivitas peningkatan efisiensi dapat diukur berdasarkan kondisi aktual di lapangan.

REFERENSI

- Adiguna, B., et al. (2024). Optimasi kualitas pengelasan dinding tangki: Pendekatan Six Sigma dan FMEA (Studi kasus: Cleaning dan overhaul tangki PT. Pertamina RU III). *Jurnal Teknik Industri*, 25(2), 148–161.
- Ferdiansa, M., Rizqi, A. W., & Jufriyanto, M. (2024). Penerapan lean manufacturing untuk mengurangi aktivitas non-value added pada proses produksi. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 8(2), 1307–1319.
- Khoeruddin, R., & Indrasti, D. (2023). Analisis lean manufacturing produksi saus gulai dengan metode Value Stream Mapping. *Jurnal Teknik Industri*, 10(1), 15–23.
- Putra, Y. W., Kristina, H. J., & Saryatmo, M. A. (2025). Penerapan Lean Six Sigma pada upaya peningkatan kualitas dan efisiensi proses pada produksi embossed signage. *Jurnal Mitra Teknik Industri*, 3(3), 222–232.
- Saputtri, L. E., & Nurkertamanda, D. (2024). Identifikasi waste dengan Waste Assessment Model untuk rekomendasi perbaikan proses produksi pengolahan air. *Jurnal Teknik Industri*.
- Zaman, A. N., et al. (2021). Pendekatan Lean Six Sigma dalam perbaikan dan pengurangan waste untuk peningkatan produktivitas pada produksi pipa tubing di PT. J. *Jurnal Teknik Industri*, 19(1), 90–99.