

## Penerapan *Value Stream Mapping* (VSM) untuk Menurunkan *Lead Time Process* dan Meningkatkan Kinerja Aktivitas Pengadaan di *Site Tambang*

Sultan Arunizal<sup>1,\*</sup>, Dyah Hesti Wardhani<sup>2</sup>, Jaka Windarta<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Program Profesi Insinyur Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,

<sup>2</sup>Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,

<sup>3</sup>Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,  
 Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus UNDIP Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

\*Corresponding author: sultanarunizal@gmail.com

(Received: May 14, 2024; Accepted: June 20, 2024)

### Abstract

**Implementation of Value Stream Mapping (VSM) to Reduce Lead Time Process and Improve Procurement Activity Performance at Mining Site.** Procurement as a core function in an organization needs to be managed so that its performance can be in line with the company's goals and needs. PT AI, a company operating in the mining and energy sector, also has a procurement function at mining sites. One way to measure procurement performance is by measuring the total lead time process required. The site procurement performance of PT AI based on the Key Performance Indicator (KPI) in January - June 2023 still not reach the target under 30 days for one procurement process. Continuous improvements need to be made so that the procurement performance can be improved and the KPI target can be achieved. Lean thinking is a continuous improvement approach to increase added value by eliminating waste. Value Stream Mapping (VSM) is a lean method that can identify waste from the process flow of value-added and non-value-added activities. In the case study conducted at PT AI, in the current state, the procurement lead time is 48,060 minutes or 33.38 days with value added activity percentage of 32.65%. The wastes that occurs are waiting and excess processing, which will be analyzed the root causes using a fishbone diagram. After obtaining the root causes, improvement plans are then made. The results of implementing the improvement plans are shown in the future state. The procurement lead time after improvement is 27,420 minutes or 19.04 days with value added activity percentage of 57.22%. There is a reduction in the procurement lead time of 20,640 minutes or 14.33 days with the percentage of 42.95% and an increase in process efficiency from value added activities of 24.57%. This conclude that, implementing lean using the VSM method is able to reduce lead time process and improve the performance to achieve the KPI's target under 30 days in site procurement activity at PT AI.

**Keywords:** procurement, waste, lean thinking, value stream mapping, fishbone diagram

### Abstrak

Pengadaan sebagai fungsi inti dalam suatu organisasi perlu dikelola agar kinerjanya sesuai dengan tujuan dan kebutuhan perusahaan. PT AI, sebuah perusahaan yang bergerak di sektor pertambangan dan energi, tentu memiliki fungsi pengadaan di *site tambang*. Salah satu cara untuk mengukur kinerja pengadaan adalah dengan mengukur total *lead time process* yang dibutuhkan. Kinerja pengadaan *site* di PT AI berdasarkan *Key Performance Indicator* (KPI) periode Januari – Juni 2023 masih belum mencapai target di bawah 30 hari untuk satu kali proses pengadaan. Perlu dilakukan perbaikan terus-menerus agar kinerja pengadaan dapat meningkat dan target KPI dapat tercapai. *Lean thinking* adalah salah satu pendekatan perbaikan terus-menerus untuk meningkatkan nilai tambah dengan menghilangkan pemborosan. *Value Stream Mapping* (VSM) adalah salah satu metode *lean* yang dapat mengidentifikasi pemborosan dari penggambaran aliran proses aktivitas bernilai tambah dan tidak bernilai tambah. Dari studi kasus yang dilakukan di PT AI, pada *current state*, diperoleh waktu pengadaan sebesar 48.060 menit atau 33,38 hari dengan persentase aktivitas bernilai tambah sebesar 32,65%. Pemborosan yang terjadi yaitu *waiting* dan *excess processing* yang selanjutnya dicari akar permasalahannya menggunakan *fishbone diagram*. Setelah diperoleh akar permasalahan, kemudian disusun rencana perbaikan. Hasil penerapan rencana perbaikan digambarkan pada peta aliran proses *future state* yang diperoleh waktu siklus pengadaan setelah perbaikan sebesar 27.420 menit atau 19,04

hari dengan persentase aktivitas bernilai tambah sebesar 57,22%. Terdapat penurunan rata-rata waktu siklus pengadaan sebesar 20.640 menit atau 14,33 hari dengan persentase sebesar 42,95% dan peningkatan efisiensi proses dari aktivitas bernilai tambah sebesar 24,57%. Dengan demikian penerapan *lean* menggunakan metode VSM mampu menurunkan *lead time process* dan meningkatkan kinerja untuk mencapai target KPI di bawah 30 hari dalam aktivitas pengadaan *site* di PT AI.

**Kata kunci:** *pengadaan, pemborosan, lean thinking, value stream mapping, fishbone diagram*

**How to Cite this Article:** Arunizal, S., Wardhani, D. H., Windarta, J. (2024). Penerapan Value Stream Mapping (VSM) untuk Menurunkan Lead Time Process dan Meningkatkan Kinerja Aktivitas Pengadaan di Site Tambang. *JPII* 2(3), 141-150. DOI: <https://doi.org/10.14710/jpii.2024.23282>

## PENDAHULUAN

Perusahaan adalah sekelompok orang atau golongan yang membentuk suatu organisasi yang memiliki visi dan tujuan yang sama. Tujuan perusahaan secara umum yaitu mengubah sumber-sumber daya ekonomi menjadi suatu produk berupa barang atau jasa untuk memperoleh keuntungan. Dalam mencapai tujuan tersebut, perusahaan didukung beberapa fungsi yang menjalankan kegiatan usahanya. Fungsi inti dalam setiap organisasi atau perusahaan adalah fungsi *procurement* (Saad et al., 2016). *Procurement* atau pengadaan adalah kegiatan mencari, memperoleh, membeli bahan melalui proses tender atau proses penawaran yang kompetitif. Proses ini dilakukan demi kepuasan pembeli dalam menerima bahan dengan harga terbaik dengan mempertimbangkan banyak aspek, seperti kualitas, kuantitas, waktu dan lokasi atau jarak. Pengadaan merupakan kegiatan menyeluruh dari proses pembelian (Nugroho et al., 2021). Pendapat lain tentang pengadaan yaitu suatu kegiatan untuk memperoleh barang atau jasa secara transparan, efektif dan efisien sesuai dengan kebutuhan dan keinginan penggunaannya (Fahturizal & Taufik, 2021). Dengan demikian, secara umum, pengadaan dapat diartikan sebagai proses yang mencakup penyediaan barang dan jasa yang dibutuhkan dengan jumlah dan kualitas yang diinginkan, berasal dari sumber yang sesuai, dikirim ke tujuan dengan harga yang tepat (Suliantoro et al., 2021).

Biaya pengadaan barang atau jasa yang dikeluarkan oleh fungsi pengadaan dapat mencapai 60% dari total anggaran suatu perusahaan (Widiantoro, 2015; Jing et al., 2021; Suliantoro et al., 2021). Selain menjadi fungsi utama, fungsi pengadaan juga memegang peranan penting dalam perusahaan karena berperan sebagai titik awal seluruh aktivitas yang memberi nilai tambah (Jing et al., 2021) dan penyediaan barang atau jasa yang berkualitas serta tepat waktu untuk memenuhi kebutuhan operasional perusahaan (Apriliansa & Astuti, 2018; Chuensunk et al., 2018; Fahturizal & Taufik, 2021; Nugroho et al., 2021). Pengadaan pada suatu organisasi atau perusahaan merupakan kegiatan rutin yang selalu dilakukan untuk keberlangsungan operasional organisasi atau perusahaan (Widiantoro, 2015). Untuk itu pengadaan harus sejalan dengan strategi bisnis perusahaan agar kinerjanya bisa menyelaraskan antara kebutuhan dan tujuan organisasi. Akan tetapi, dalam mencapai hal tersebut, sering dijumpai beberapa

permasalahan sepanjang aktivitas proses pengadaan. Salah satu permasalahan yang ada yaitu terdapat *waste* yang membuat proses pengadaan menjadi lama (Benedikta & Sukarno, 2020). Selain itu, aktivitas pengadaan yang dimulai pada tahap prakualifikasi hingga penunjukan pemenang tender yang berulang untuk beberapa jenis pengadaan masih tidak efisien yang mengakibatkan pemborosan dalam proses pengadaan barang atau jasa (Widiantoro, 2015).

*Waste* atau pemborosan adalah segala aktivitas dalam proses kerja yang tidak memberikan nilai tambah (Setiawan & Rahman, 2021). Dalam proses produksi, terdapat 8 macam *waste* yaitu *Overproduction* (pemborosan yang disebabkan produksi secara berlebihan), *Waiting* (pemborosan yang disebabkan oleh kegiatan menunggu untuk dapat dilakukan proses berikutnya), *Transportation* (sebuah kegiatan penting yang tidak memberikan nilai tambah yang bertujuan untuk memindahkan barang atau material dari satu tempat ke tempat lain), *Excess Processing* (pemborosan yang terjadi ketika metode atau urutan kerja dilakukan penambahan ataupun pengulangan, namun tidak memberikan nilai tambah), *Inventories* (pemborosan yang disebabkan persediaan yang berlebih atau tidak diperlukan), *Motion* (pemborosan yang disebabkan oleh aktivitas atau pergerakan yang tidak diperlukan, tidak memberikan nilai tambah, dan menyebabkan waktu proses menjadi lebih lambat), *Defects* (pemborosan yang disebabkan oleh produk rusak, cacat, atau tidak sesuai dengan standar spesifikasi teknis yang telah ditentukan), dan *Non Utilized Talent* (pemborosan yang disebabkan oleh kesalahan dalam mengoptimalkan kemampuan seseorang atau menempatkan seseorang tidak sesuai dengan bidang keahliannya sehingga peran dari seseorang tersebut tidak memberikan dampak yang signifikan dalam meningkatkan nilai tambah) (Fhadillah et al., 2020). Untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses pengadaan, salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengurangi pemborosan adalah dengan pendekatan *lean* (Benedikta & Sukarno, 2020; Fhadillah et al., 2020).

*Lean* atau ramping adalah suatu cara untuk melakukan hal yang lebih baik dengan menggunakan sumber daya yang sesedikit mungkin yaitu usaha manusia yang sedikit (*less human effort*), sedikit peralatan (*less equipment*), sedikit waktu (*less time*) dan sedikit ruang (*less space*). Definisi lain dari *lean* yaitu suatu upaya terus-menerus untuk menghilangkan

pemborosan. *Lean Thinking* adalah konsep yang menyediakan suatu cara untuk melakukan hal yang lebih baik dengan menggunakan sumber daya yang sesedikit mungkin dengan upaya perbaikan terus menerus untuk menghilangkan pemborosan dan meningkatkan nilai tambah (Fhadillah et al., 2020). Metodologi ini dapat menghilangkan aktivitas *non value added* (tidak bernilai tambah) dan meningkatkan aktivitas *value added* (bernilai tambah) (Fhadillah et al., 2020; Chuensunk et al., 2018). Pada awalnya *lean* kebanyakan diterapkan pada industri manufaktur untuk kegiatan produksi dan sudah banyak perbaikan yang dilakukan pada lini produksi. Namun belum banyak perbaikan atau evaluasi yang dilakukan pada lini pengadaan barang dan jasa di mana seharusnya pengadaan barang dan jasa juga berperan dalam meningkatkan pendapatan perusahaan melalui efisiensi (Kusuma & Hasibuan, 2022). Saat ini konsep *lean* berkembang dan juga dapat diterapkan pada industri jasa dengan tetap menggunakan prinsip *lean* yang sama yaitu menghilangkan aktivitas tidak bernilai tambah dan perbaikan terus menerus (Kusuma & Hasibuan, 2022). *Lean manufacturing for procurement* (untuk pengadaan) adalah sebuah pendekatan praktik produksi yang mempertimbangkan seluruh pengeluaran sumber daya yang tersedia untuk memperoleh nilai ekonomis dari aktivitas pengadaan tanpa ada pemborosan (Nugroho et al., 2021). Pendekatan tersebut dapat membantu meningkatkan kecepatan dan mengurangi biaya melalui penyederhanaan proses dan meningkatkan kepuasan pelanggan dengan tetap mempertahankan kualitas tinggi (Chuensunk et al., 2018). Dalam penerapan konsep *lean* ini salah satu *tool* yang dapat digunakan adalah *Value Stream Mapping* (Widiantoro, 2015).

*Value Stream Mapping* (VSM) atau Peta Aliran Nilai adalah salah satu alat atau metode dari *lean manufacturing* yang dapat mengurangi pemborosan dan memberikan pengaruh pada produktivitas (Sholeh & Fauziyah, 2018). VSM berupa gambar dari seluruh aktivitas (*value added* dan *non-value added*) yang dibutuhkan untuk membawa barang atau jasa sampai kepada pelanggan (Fhadillah et al., 2020; Nugroho et al., 2021; Kusuma & Hasibuan, 2022). Tujuan dari VSM adalah menggambarkan, mengidentifikasi, dan mengeliminasi seluruh jenis pemborosan di sepanjang proses produksi maupun proses kegiatan lainnya serta mengambil langkah untuk memperbaiki keseluruhan aliran, bukan hanya mengoptimalkan aliran secara terpisah-pisah serta untuk memberikan kinerja yang lebih baik (Benedikta & Sukarno, 2020). Dua langkah utama dalam pemetaan VSM yaitu pembuatan *Current State Map* untuk memetakan kondisi aliran proses saat ini, sehingga dapat mengidentifikasi pemborosan apa saja yang terjadi dan pembuatan *Future State Map* sebagai usulan rancangan perbaikan dari *Current State Map* yang ada (Fhadillah et al., 2020). VSM adalah suatu cara yang efektif untuk menemukan pemborosan dan menunjukkan perbaikan proses dalam sistem perusahaan (Apriliana & Astuti, 2018).

PT AI adalah sebuah perusahaan yang bergerak di sektor pertambangan dan energi yang memiliki izin usaha pertambangan di sekitar wilayah Kalimantan Tengah dan Kalimantan Selatan. Produk utama dari PT AI adalah batu bara rendah sulfur, abu, dan nitrogen yang kemudian akan dimanfaatkan sebagai bahan bakar dari Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) untuk menghasilkan energi listrik. Dalam menjalankan kegiatan operasional pertambangannya, PT AI tentu memiliki fungsi pengadaan yang ada di *site* tambang. Konsep *lean* juga diterapkan oleh PT AI sebagai salah satu cara untuk meningkatkan kinerja dalam aktivitas pengadaannya. Dalam penelitian ini akan dibahas studi kasus tentang penerapan konsep *lean* di *Procurement Department* PT AI. Berdasarkan hasil laporan *Key Performance Indicator* (KPI) terhadap kinerja pengadaan *site* di PT AI pada periode Januari sampai Juni 2023 masih belum mencapai target yang telah ditentukan yaitu kurang dari 30 hari untuk satu kali proses pengadaan dengan metode tender atau seleksi terbatas. Sementara salah satu cara untuk mengukur kinerja pengadaan adalah dengan mengukur total *lead time process* yang dibutuhkan untuk satu kali proses pengadaan (Suliantoro et al., 2021). Dengan demikian, maka tujuan penelitian ini adalah untuk menurunkan *lead time process* agar dapat meningkatkan kinerja proses pengadaan *site* di PT AI dalam mencapai target KPI yaitu kurang dari 30 hari pada periode Juli sampai Desember 2023.

## METODE PENELITIAN

Obyek pada penelitian ini dilakukan pada proses pengadaan barang dan jasa dengan menggunakan metode tender atau seleksi terbatas dari *Procurement Department* PT AI yang bertugas mengatur dan bertanggung jawab atas segala proses pengadaan di *site* dalam rangka menunjang kegiatan operasional. Jangka waktu penelitian dilakukan pada bulan Juni sampai Juli 2023 termasuk dengan penerapan rencana perbaikannya. Metode penelitian yang dilakukan dalam studi kasus pada aktivitas pengadaan ini terdiri dari empat (4) tahap yaitu identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, dan analisis.

### Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan melalui analisis dari hasil laporan bulanan KPI departemen *procurement* perusahaan yang bertanggung jawab untuk melakukan perencanaan dan pengendalian pengadaan di *site* dengan metode tender atau seleksi terbatas. Laporan yang digunakan dalam rentang waktu enam (6) bulan terakhir yaitu periode bulan Januari sampai Juni tahun 2023. Permasalahan yang diambil yaitu salah satu komponen KPI mengenai *lead time process* pengadaan dengan metode tender atau seleksi terbatas yang tidak tercapai dalam periode yang telah ditentukan tersebut agar dapat dilakukan analisis akar permasalahan dan kemudian dirumuskan rencana perbaikannya.

### Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperoleh melalui dokumen laporan, pengamatan langsung, studi literatur, wawancara, *brainstorming*, dan *focus group discussion* (FGD). Data primer yang digunakan pada studi kasus ini yaitu hasil pengamatan langsung terhadap aktivitas pengadaan, hasil wawancara dan *brainstorming*, serta FGD dengan karyawan perusahaan untuk menentukan akar permasalahan yang muncul dari hasil identifikasi masalah sebelumnya. Sementara untuk data sekunder yang digunakan yaitu laporan rekapitulasi pengadaan barang dan jasa periode Januari – Desember 2023 dan rekapitulasi waktu proses yang diperlukan di tiap tahapan aktivitas pengadaan di *site*. Laporan rekapitulasi pengadaan barang dan jasa digunakan sebagai acuan pencapaian KPI dari kinerja pengadaan *site*. Sementara rekapitulasi waktu proses aktivitas dan sub-aktivitas diperoleh melalui pengamatan langsung dari proses pengadaan yang dilakukan oleh tim pengadaan *site* yang selanjutnya disebut sebagai *Buyer*.

### Pengolahan Data

Pengolahan data pada studi kasus ini dilakukan menggunakan dua (2) metode, yaitu *Value Stream Mapping* (VSM) dan *Fishbone Diagram*. VSM diperlukan untuk melakukan identifikasi potensi adanya *waste* pada tahapan proses aktivitas pengadaan di *site* berdasarkan diagram alur proses yang ada. Aktivitas pada diagram VSM digolongkan menjadi 3 (tiga) kategori antara lain *Value Added Activity* (VA) yang berarti seluruh aktivitas yang memberikan nilai tambah atau terdapat *output* yang dihasilkan untuk setiap proses yang dilakukan, *Non-Value Added Activity* (NVA) yang berarti seluruh aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah untuk setiap proses yang dilakukan, dan *Necessary but Non-Value Added Activity* (NNVA) yang berarti seluruh aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah, tetapi diperlukan untuk menyelesaikan proses yang ada (Hasanah et al., 2023). Sedangkan *Fishbone Diagram* diperlukan untuk melakukan identifikasi faktor atau akar penyebab permasalahan tidak tercapainya KPI di *Procurement Department* PT AI. Diagram tersebut dibuat berdasarkan hasil *brainstorming*, wawancara, dan FGD bersama dengan para *Buyer* di pengadaan *site* selaku ahli dalam bidang pengadaan.

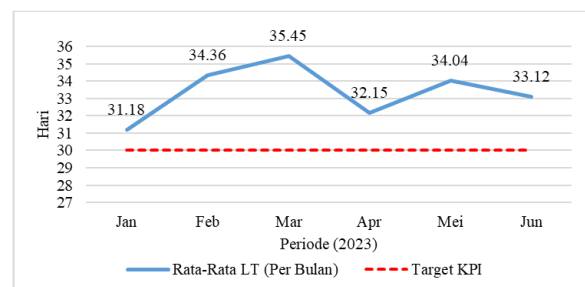
### Analisis

Analisis pada studi kasus ini dilakukan melalui perbandingan *Current State VSM* yang digunakan untuk menunjukkan kondisi awal aktivitas pengadaan di *site* sehingga dapat diidentifikasi *waste* yang ada di awal sebelum dilakukannya perbaikan. Dari setiap tahapan aktivitas atau sub-aktivitas yang telah disusun, selanjutnya ditentukan aktivitas apa dan termasuk kategori pemborosan apa berdasarkan delapan pemborosan. Analisis selanjutnya dilakukan pada hasil *Fishbone Diagram* untuk mengetahui akar penyebab masalah dan merumuskan rencana perbaikannya. Setelah diterapkannya rencana perbaikan, selanjutnya

akan dilakukan analisis pada tahap *Future State VSM* yang digunakan untuk menunjukkan kondisi aktivitas pengadaan di *site* setelah dilakukannya perbaikan. Analisa tahap akhir dilakukan dengan melakukan perbandingan terhadap pencapaian target KPI di kondisi awal sebelum dilakukan perbaikan dan kondisi akhir setelah diterapkan perbaikan.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Kinerja pengadaan *site* di *Procurement Department* PT AI ditunjukkan pada KPI perusahaan. Berdasarkan hasil yang diperoleh, pada periode Januari sampai Juni 2023 kinerja *lead time process* pengadaan *site* masih belum menunjukkan hasil yang memuaskan karena belum mencapai target yaitu rata-rata di bawah 30 (tiga puluh) hari untuk satu kali proses pengadaan menggunakan metode tender atau seleksi terbatas. Dari grafik selama 6 bulan terakhir, diperoleh nilai rata-rata *lead time process* pengadaan *site* untuk satu kali proses tender atau seleksi pengadaan adalah sebesar 33,38 hari seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



**Gambar 1.** Rata-rata *lead time process* pengadaan periode Januari – Juni 2023

Perlu dilakukan perbaikan agar target KPI dari pengadaan *site* di PT AI dapat mencapai target yang telah ditentukan. Salah satu cara yang dilakukan adalah dengan melakukan analisis aktivitas apa saja yang ada di dalam proses pengadaan tersebut agar kemudian dapat disusun rencana perbaikannya. Metode VSM menggunakan pendekatan identifikasi berupa diagram yang memiliki dua tahapan (Benedikta & Sukarno, 2020). Tahap pertama yaitu menggambarkan aliran proses yang terdiri dari aliran material dan aliran informasi dari kondisi awal atau saat ini dari aktivitas pengadaan sehingga dapat diketahui pemborosan apa saja yang terjadi. Tahap kedua yaitu menggambarkan usulan perbaikan dengan menghilangkan aktivitas yang dianggap sebagai pemborosan dalam keseluruhan proses pengadaan. Bagian pada diagram VSM terdiri atas *Material Flow* yaitu aliran yang menggambarkan proses utama menjadi produk jadi dan mencapai konsumen, *Information Flow* yaitu berbagai jenis aliran informasi yang menentukan apa yang harus dilakukan dan kapan harus dilakukan, dan *Timeline* yaitu bagian yang menunjukkan *Value Added (VA) Time* dibandingkan dengan *Non-Value Added (NVA) Time*. (Hasanah et al., 2023).

Langkah awal yang dilakukan adalah menganalisis secara rinci keseluruhan aktivitas baik

yang bernilai tambah (*value added*) dan tidak bernilai tambah (*non-value added*) yang perlu dilakukan dalam satu kali siklus proses pengadaan. Identifikasi VA dan NVA serta waktu prosesnya diperoleh berdasarkan pencatatan dan pengamatan langsung yang dilakukan

oleh *Buyer* di tim pengadaan *site* PTAI. Periode pencatatan untuk setiap aktivitas dan sub aktivitas diambil dari pengadaan barang dan jasa pada periode Januari – Juni 2023 seperti yang dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

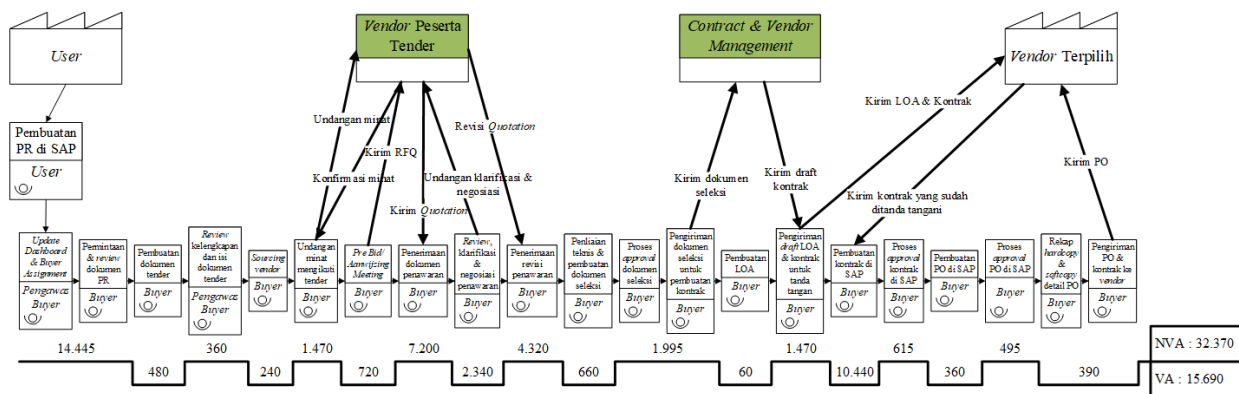
**Tabel 1.** Identifikasi *Value Added Activity* dan *Non-Value Added Activity*

No.	Aktivitas	Waktu (menit)	Kategori
1.	<i>Update Dashboard &amp; Buyer Assingment</i>	90	NVA
2.	Permintaan dan <i>review</i> dokumen <i>Purchase Requisition</i> (PR)	14.355	NVA
3.	Pembuatan dokumen tender/seleksi	480	VA
4.	<i>Review</i> kelengkapan dan isi dokumen tender/seleksi	360	NVA
5.	<i>Sourcing vendor</i>	240	VA
6.	Undangan minat mengikuti tender/seleksi	1.470	NVA
7.	<i>Pre Bid/Aanwijzing Meeting</i>	720	VA
8.	Penerimaan dokumen penawaran	7.200	NVA
9.	<i>Review</i> , klarifikasi, dan negosiasi penawaran	2.340	VA
10.	Penerimaan revisi dokumen penawaran	4.320	NVA
11.	Penilaian teknis dan pembuatan dokumen seleksi	660	VA
12.	Proses <i>approval</i> dokumen seleksi	1.965	NVA
13.	Pengiriman dokumen seleksi untuk pembuatan kontrak	30	NVA
14.	Pembuatan <i>Letter of Award</i> (LOA)	60	VA
15.	Pengiriman <i>draft</i> LOA dan kontrak untuk tanda tangan	1.470	NVA
16.	Pembuatan kontrak di SAP	10.440	VA
17.	Proses <i>approval</i> kontrak di SAP	615	NVA
18.	Pembuatan <i>Purchase Order</i> (PO) di SAP	360	VA
19.	Proses <i>approval</i> PO di SAP	495	NVA
20.	Rekap <i>hardcopy &amp; softcopy</i> detail PO	360	VA
21.	Pengiriman PO & kontrak ke <i>vendor</i>	30	VA

**Current State Value Stream Mapping**

Tahap pertama dari metode VSM adalah pembuatan diagram aliran proses dari kondisi saat ini yang disebut *current state*. Pembuatan *current state* ini digunakan untuk mengetahui proses yang terjadi dan mengetahui aliran material atau informasi selama proses tersebut berlangsung. Selain itu pada diagram *current state* ini dapat diketahui pula aktivitas-aktivitas

yang tidak bernilai tambah sebagai potensi pemborosan untuk kemudian disusun rencana perbaikannya. *Current State* VSM diperoleh dari hasil analisis data aktivitas pengadaan *site* di PT AI periode *first half* (semester 1) bulan Januari – Juni 2023. Berikut ini pada Gambar 2 ditunjukkan *current state* VSM dari aktivitas pengadaan *site* di PT AI.



**Gambar 2.** *Current State* VSM pengadaan *site* di PT AI

Dari diagram *current state* di atas, diperoleh informasi bahwa dalam satu kali siklus aktivitas pengadaan *site* di PT AI membutuhkan waktu sebesar 48.060 menit. Dengan rincian waktu aktivitas yang bernilai tambah dan tidak bernilai tambah secara berurutan yaitu sebesar 15.690 menit dan 32.370 menit dengan proporsi masing-masing yaitu 32,65% dan

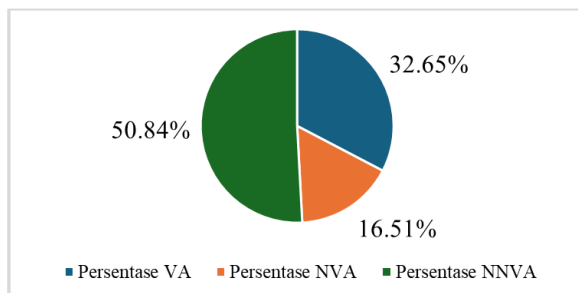
67,35%. Rekapitulasi waktu aktivitas pada *current state* VSM dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.



**Tabel 2.** Rekapitulasi Waktu Aktivitas *Current State* VSM

Kategori	Current State VSM	Total
Persentase VA	32,65%	100%
Persentase NVA	67,35%	
Total VA Time	15.690 menit	48.060
Total NVA Time	32.370 menit	menit

Pada Gambar 3 berikut adalah proporsi atau persentase dari masing-masing aktivitas *value added* (VA), *non-value added* (NVA), dan *necessary non-value added* (NNVA) di tahap *current state*.

**Gambar 3.** Proporsi waktu aktivitas *current state* VSM

### Waste pada Aktivitas Pengadaan Site

Dari pembuatan diagram *current state* VSM di atas, dapat diketahui bahwa aktivitas yang tidak bernilai tambah secara total waktu dan proporsi masih lebih besar daripada aktivitas yang bernilai tambah. Hal tersebut disebabkan adanya potensi pemborosan dalam aktivitas pengadaan *site* tersebut. Terdapat 8 macam pemborosan yang berpotensi menjadi permasalahan. Untuk itu dilakukan diskusi dan *brainstorming* bersama pelaku pengadaan di *site* untuk menganalisis potensi pemborosan yang terjadi tersebut.

Dari analisis, diskusi, dan *brainstorming* yang telah dilakukan, terdapat 2 dari 8 macam pemborosan dari aktivitas pengadaan *site* kondisi saat ini. Kedua pemborosan itu adalah *waiting* dan *excess processing*. *Waiting* adalah pemborosan yang disebabkan oleh kegiatan menunggu untuk dapat dilakukan proses berikutnya, sedangkan *excess processing* adalah pemborosan yang terjadi ketika metode atau urutan kerja dilakukan penambahan ataupun pengurangan, namun tidak memberikan nilai tambah. Dari kedua pemborosan yang menjadi permasalahan tersebut, selanjutnya akan dilakukan analisis menggunakan metode *fishbone diagram* untuk mengetahui lebih detail apa saja sebab-sebab yang menyebabkan pemborosan tersebut.

### Penyebab Waste pada Aktivitas Pengadaan Site

Sebelum menentukan rencana perbaikan dari pemborosan yang terjadi dalam aktivitas pengadaan *site*, hal yang harus dilakukan yaitu mengidentifikasi akar-akar penyebab permasalahan pemborosan tersebut agar rencana perbaikan yang disusun dapat berjalan efektif dan tepat sasaran. Untuk mengetahui penyebab dan akibat dari suatu permasalahan dapat menggunakan

salah satu dari *Quality Control 7 Tools* (QC 7 Tools) yaitu *fishbone diagram*. *Fishbone Diagram* disebut juga diagram *Ishikawa* atau diagram tulang ikan adalah suatu pendekatan terstruktur yang memungkinkan untuk dilakukan suatu analisis lebih terperinci dalam menemukan penyebab-penyebab suatu masalah, ketidaksesuaian, dan kesenjangan yang terjadi (Setiawan & Rahman, 2021). *Fishbone Diagram* digambarkan berupa garis dan simbol-simbol yang menunjukkan hubungan antara penyebab dan akibat suatu masalah, untuk selanjutnya diambil tindakan perbaikan atas masalah tersebut. Diagram tersebut membantu mengidentifikasi penyebab permasalahan seperti seberapa besar pemborosan pada fungsi organisasi atau perusahaan dan menunjukkan cara mengambil tindakan pencegahan untuk menghindari permasalahan serupa di masa depan (Lwin et al., 2022). Diagram ini dibuat dengan mengidentifikasi kemungkinan penyebab permasalahan dari lima (5) kategori seperti: *Man* (siapa pun yang terlibat dalam proses tersebut), *Method* (cara mengoperasikan proses, dan persyaratan spesifiknya seperti kebijakan, prosedur, peraturan), *Machine* (peralatan, perkakas, atau alat bantu apapun yang diperlukan), *Material* (bahan mentah yang digunakan untuk memproduksi barang atau jasa jadi), dan *Environment* (lingkungan di sekitar aktivitas proses produksi).

Langkah dalam membuat diagram tulang ikan yaitu menentukan rumusan masalah dengan memilih masalah yang perlu dicari penyebab utamanya, menentukan kategori penyebab utama dengan mengidentifikasi faktor-faktor penting dari suatu pernyataan masalah, menentukan sub-kategori penyebab dengan melakukan *brainstorming* penyebab masalah pada masing-masing kategori penyebab utama, dan menganalisis dan mengidentifikasi akar penyebab akhir permasalahan yang mempunyai dampak signifikan terhadap permasalahan (Lwin et al., 2022). Pada analisis ini akan dilakukan identifikasi akar-akar permasalahan yang menyebabkan terjadinya pemborosan *waiting* dan *excess processing*.

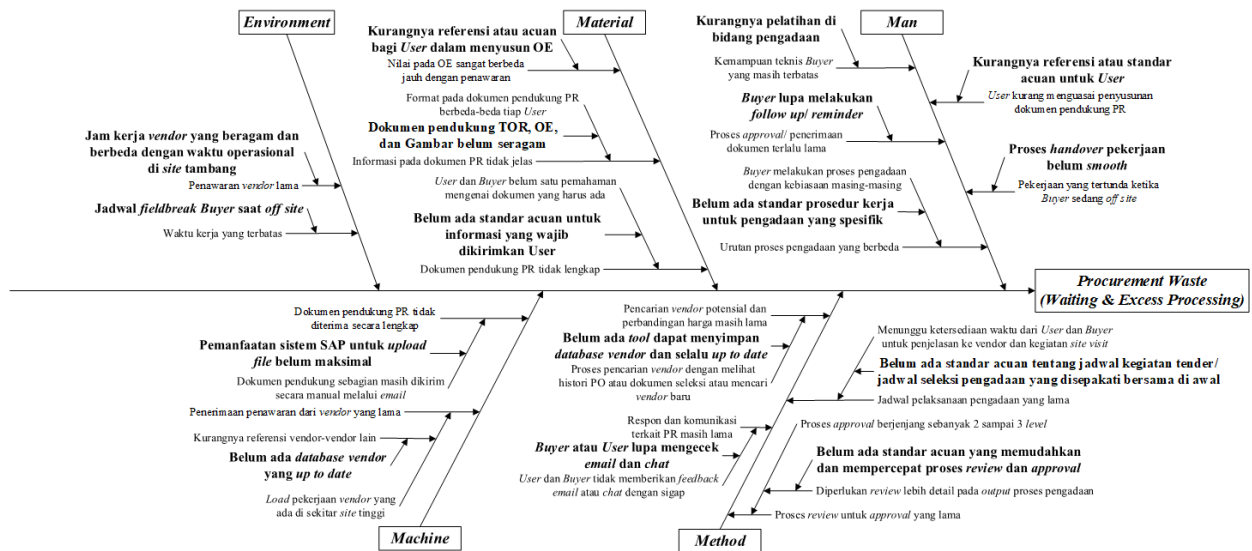
Pemborosan pertama dari hasil diagram aliran proses *current state* VSM yaitu terdapat beberapa sub-aktivitas yang dianggap sebagai pemborosan dalam bentuk *waiting* atau kegiatan menunggu untuk dilakukan proses kerja berikutnya. Sub-aktivitas tersebut adalah pengawas melakukan *update Dashboard Buyer Assignment* berdasarkan data terbaru di SAP dan menentukan pembagian PR yang baru masuk, *Buyer* melakukan konfirmasi spesifikasi teknis atau ruang lingkup PR yang sudah dicantumkan dalam dokumen tender atau seleksi kepada *User*, pengawas atau atasan melakukan *review* kelengkapan dan isi dokumen tender atau seleksi, *Buyer* menunggu dokumen dan proposal Penawaran Harga (*Quotation*) yang dikirimkan oleh *Vendor* melalui *email*, *Buyer* menunggu revisi Penawaran Harga setelah negosiasi dari *Vendor*, *Buyer* menunggu *Management Level* melakukan *review* dan memberikan *approval* dokumen seleksi, *Buyer* menunggu *Management & Directorate*

Level melakukan *review* dan memberikan *approval* LOA, *Buyer* menunggu *Management Level* melakukan *review* dan memberikan *approval contract* di sistem SAP serta *Buyer* menunggu *Management Level* melakukan *review* dan memberikan *approval PO* di sistem SAP.

Pemborosan kedua dari hasil diagram aliran proses *current state* VSM yaitu terdapat beberapa sub-aktivitas yang dianggap sebagai pemborosan dalam bentuk *excess processing* atau penambahan atau pengulangan proses kerja. Sub-aktivitas tersebut adalah *Buyer* meminta dokumen pendukung PR kepada *User* melalui *email*, *Buyer* melakukan klarifikasi terkait

ruang lingkup atau spesifikasi teknis yang tercantum pada dokumen pendukung PR dan meminta dokumen yang belum lengkap kepada *User*, *Buyer* menunggu revisi dokumen pendukung PR atau penyerahan dokumen pendukung PR yang belum lengkap dari *User*, *Buyer* menerima revisi dokumen pendukung PR yang diserahkan *User* dan melakukan *review*, serta *Buyer* melakukan konfirmasi *budget* kepada *User* dan *User* melakukan revisi PR *price* di SAP apabila diperlukan.

Pada Gambar 4 berikut ditunjukkan analisis dari *Fishbone Diagram* untuk akar penyebab pemborosan pada aktivitas pengadaan *site* tambang di PT AI.



Gambar 4. *Fishbone Diagram* pengadaan *site* di PT AI

**Rencana Perbaikan pada Aktivitas Pengadaan Site**

Berdasarkan analisis *fishbone diagram*, terdapat 16 akar permasalahan yang menjadi penyebab terjadinya pemborosan *waiting* dan *excess processing* pada proses pengadaan *site* di PT AI. Dari 16 akar permasalahan tersebut, selanjutnya dilakukan

pengelompokkan dan disusun usulan perbaikan yang bisa dilakukan oleh fungsi pengadaan di PT AI. Berikut ini pada Tabel 3 adalah hasil *brainstorming* yang telah dilakukan dan usulan perbaikan terhadap akar permasalahan yang telah ditentukan.

Tabel 3. Rekapitulasi hasil *brainstorming* tentang akar permasalahan dan usulan perbaikan

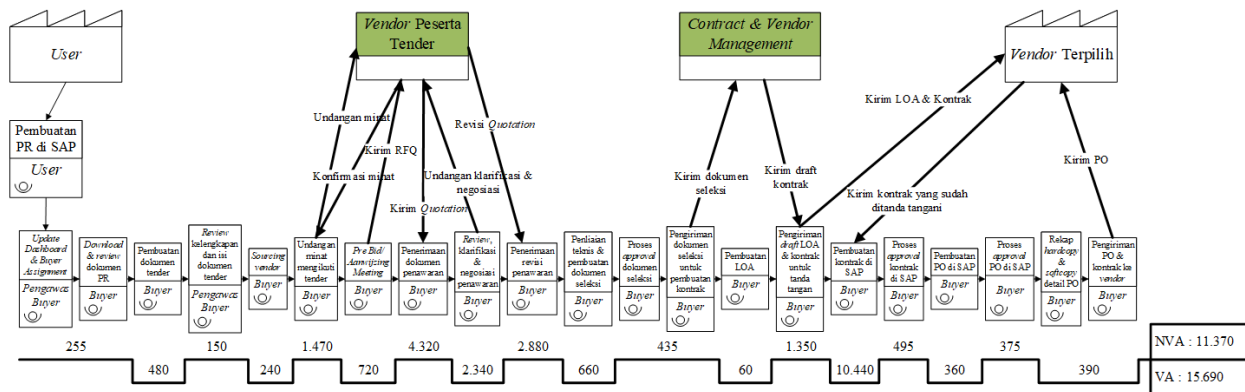
No.	Akar Permasalahan	Usulan Perbaikan
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Belum ada standar prosedur kerja untuk pengadaan yang spesifik</li> <li>• Belum ada standar acuan yang memudahkan dan mempercepat proses <i>review</i> dan <i>approval</i></li> <li>• Proses <i>handover</i> pekerjaan belum <i>smooth</i></li> <li>• <i>Buyer</i> lupa melakukan <i>follow up/reminder</i></li> <li>• <i>Buyer</i> atau <i>User</i> lupa mengecek <i>e-mail</i> dan <i>chat</i></li> </ul>	Membuat standar proses kerja secara spesifik untuk masing-masing pengadaan barang dan jasa berupa <i>Work Instruction</i> (WIN) sebagai acuan <i>Buyer</i> .
2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dokumen pendukung <i>Term of Reference</i> (TOR), <i>Owner Estimate</i> (OE), dan Gambar detail belum seragam</li> <li>• Belum ada standar acuan untuk informasi yang wajib dikirimkan <i>User</i></li> <li>• Kurangnya referensi atau standar acuan untuk <i>User</i></li> </ul>	Membuat <i>template</i> dan petunjuk pengisian dalam menyusun TOR, OE, dan <i>Form</i> Gambar Permintaan sebagai acuan <i>User</i> .
3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Belum ada <i>tool</i> dapat menyimpan <i>database vendor</i> dan selalu <i>up to date</i></li> <li>• Belum ada <i>database vendor</i> yang <i>up to date</i></li> <li>• Kurangnya referensi atau acuan bagi <i>User</i> dalam menyusun OE</li> </ul>	Membuat <i>database vendor</i> yang <i>up to date</i> berdasarkan dokumen seleksi terkini sebagai referensi <i>vendor</i> dan referensi harga pasar.

4.
    - Belum ada standar acuan tentang jadwal kegiatan tender/jadwal seleksi pengadaan yang disepakati bersama di awal
    - Jadwal *fieldbreak Buyer* saat *off site*
    - Jam kerja *Vendor* yang beragam dan berbeda dengan waktu operasional di *site* tambang
  5.
    - Kurangnya pelatihan di bidang pengadaan
    - Pemanfaatan sistem SAP untuk *upload file* belum maksimal
- Membuat *time schedule* standar atau acuan jadwal seleksi pengadaan untuk sebagai referensi *Buyer, User, dan Vendor* yang termuat di dalam RFQ.
- Mengadakan *sharing session* atau pelatihan tentang pengadaan dan sistem SAP.

**Future State Value Stream Mapping**

Tahap kedua dari metode VSM adalah pembuatan diagram aliran proses dari kondisi setelah dilakukannya perbaikan yang disebut dengan *future state*. Dalam *future state* VSM ini rencana perbaikan yang telah dianalisis menggunakan *fishbone diagram* sebelumnya diterapkan untuk menghilangkan aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah dan dianggap

sebagai pemborosan pada *current state* VSM. Pada *future state* VSM ini data yang digunakan adalah hasil analisis data aktivitas pengadaan *site* di PT AI periode *second half* (semester 2) bulan Juli – Desember 2023. Berikut ini pada Gambar 5 ditunjukkan *future state* VSM dari aktivitas pengadaan di *site* PT AI setelah dilakukan perbaikan.



**Gambar 5.** Future State VSM Pengadaan Site di PT AI

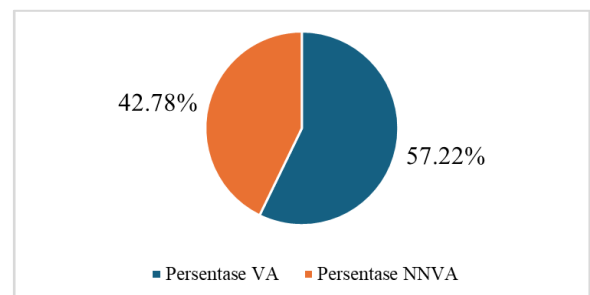
Dari diagram *future state* di atas, diperoleh informasi bahwa dalam satu kali siklus aktivitas pengadaan *site* di PT AI setelah dilakukan perbaikan membutuhkan waktu sebesar 27.420 menit. Dengan rincian waktu aktivitas yang bernilai tambah dan tidak bernilai tambah secara berurutan yaitu sebesar 15.690 menit dan 11.730 menit dengan proporsi masing-masing yaitu 57,22% dan 42,78%. Rekapitulasi waktu aktivitas pada *future state* VSM dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

**Tabel 4.** Rekapitulasi waktu aktivitas *future state* VSM

Kategori	Future State VSM	Total
Persentase VA	57,22%	100%
Persentase NVA	42,78%	
Total VA Time	15.690 menit	27.420
Total NVA Time	11.730 menit	menit

Pada Gambar 6 berikut adalah proporsi atau persentase dari masing-masing aktivitas *value added* (VA) dan *necessary non-value added* (NNVA) di tahap *future state*. Pada *future state* VSM tidak terdapat aktivitas *non-value added* (NVA) karena telah dilakukan eliminasi sebagai akibat hasil

penerapan rencana perbaikan yang dilakukan.



**Gambar 6.** Proporsi waktu aktivitas *future state* VSM

**Perbandingan Current State dan Future State VSM pada Aktivitas Pengadaan Site**

Berdasarkan analisis kedua aliran proses yang telah dilakukan pada tahap *current state* dan *future state*, diperoleh hasil yaitu terjadi penurunan total waktu siklus pengadaan *site* sebesar 20.640 menit atau 42,95%. Penurunan terjadi pada waktu aktivitas yang tidak bernilai tambah dari yang sebelumnya sebesar 24.435 menit menjadi 11.730 menit setelah dilakukan perbaikan. Persentase waktu aktivitas yang bernilai tambah juga terjadi peningkatan dari yang sebelumnya sebesar 32,65 % menjadi 57,22%. Berikut rincian



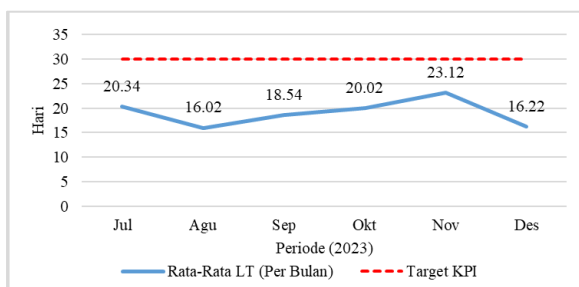
perbandingan *current state* dan *future state* seperti ditunjukkan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Perbandingan *current state* dan *future state* pengadaan *site* di PT AI

Kategori	Current State VSM	Future State VSM
Persentase VA	32,65%	57,22%
Persentase NVA	16,51%	0,00%
Persentase NNVA	50,84%	42,78%
Total VA Time	15.690	15.690
Total NVA Time	7.935	0
Total NNVA Time	24.435	11.730

**Perbandingan Kinerja Pengadaan Site Sebelum dan Setelah Perbaikan**

Pada penelitian ini, kinerja pengadaan *site* di PT AI diukur melalui perhitungan rata-rata *lead time process* dari dua tahap. Tahap pertama dilakukan perhitungan berdasarkan rata-rata total waktu yang dibutuhkan untuk satu proses pengadaan dengan metode tender atau seleksi terbatas pada periode Januari – Juni 2023 dengan total 640 pengadaan barang dan jasa sebelum dilakukannya rencana perbaikan yang telah disusun. Tahap kedua dilakukan perhitungan berdasarkan rata-rata total waktu pada periode Juli – Desember 2023 dengan total 787 pengadaan barang dan jasa setelah diterapkan rencana perbaikan. Dari hasil penelitian studi kasus yang telah dilakukan, diperoleh hasil rata-rata waktu siklus pengadaan sebelum diterapkan perbaikan yaitu sebesar 33,38 hari turun menjadi 19,04 hari setelah diterapkan perbaikan. Terdapat penurunan rata-rata waktu siklus pengadaan sebesar 14,33 hari atau sebesar 42,95% dan peningkatan efisiensi proses dari aktivitas bernilai tambah dari yang sebelumnya 32,65% menjadi 57,22% atau meningkatkan sebesar 24,57%. Berikut ini pada Gambar 7 dapat dilihat grafik rata-rata *lead time process* pengadaan *site* setelah dilakukan perbaikan yang menunjukkan bahwa telah mencapai target KPI yaitu di bawah 30 hari.



**Gambar 7.** Rata-rata *lead time process* pengadaan periode Juli – Desember 2023

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian pada studi kasus yang telah dilakukan, dapat diperoleh kesimpulan bahwa pendekatan *lean* dapat diterapkan tidak hanya pada aktivitas proses produksi di manufaktur. Akan

tetapi bisa juga diterapkan pada aktivitas lain seperti proses pengadaan di *site* pertambangan. Salah satunya yaitu dengan menggunakan *value stream mapping* atau VSM. Metode ini dapat mengidentifikasi pemborosan atau aktivitas tidak bernilai tambah yang terjadi di dalam proses pengadaan. Hasil dari penerapan metode VSM ini ditunjukkan melalui peta aliran nilai pada tahap *current state* dan *future state* VSM. Analisis akar penyebab permasalahan dari terjadinya pemborosan dilakukan menggunakan *fishbone diagram* agar kemudian dapat disusun rencana perbaikannya. Dari penggambaran aliran proses setelah dilakukan perbaikan diperoleh *lead time proses* pengadaan yang dibutuhkan menjadi lebih cepat dari 48.060 menit atau 33,38 hari menjadi 27.420 menit atau 19,04 hari. Persentase total aktivitas yang bernilai tambah pun mengalami peningkatan dibandingkan sebelumnya yaitu dari 32,65% menjadi 57,22%. Terdapat penurunan rata-rata waktu siklus pengadaan sebesar 14,33 hari atau sebesar 42,95% dan peningkatan efisiensi proses dari aktivitas bernilai tambah sebesar 24,57%. Dengan demikian penerapan *lean* menggunakan metode VSM mampu menurunkan *lead time process* dan meningkatkan kinerja untuk mencapai KPI di bawah 30 hari dalam aktivitas pengadaan *site* di PT AI.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih ditujukan kepada segenap jajaran manajemen di PT AI, tim pengadaan *site* di *Procurement Department* PT AI, dosen pembimbing, dosen penguji, rekan-rekan seangkatan mahasiswa Program Studi Program Profesi Insinyur (PSPPI) Universitas Diponegoro, segenap *civitas academica* dari PSPPI, Fakultas Teknik, dan Universitas Diponegoro, serta seluruh pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian studi kasus ini.

**REFERENSI**

Apriliana, F. S., & Astuti, R. D. (2018). Penerapan Value Stream Mapping (VSM) untuk Mengurangi Keterlambatan Proses Pengadaan Barang dan Jasa di PT X (Studi Kasus Pengadaan Barang dan Jasa A410000121). *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 17(1), 61–70.

Benedikta, A. O., & Sukarno, I. (2020). Evaluasi Proses Pengadaan Barang Menggunakan Metode Value Stream Mapping pada Perusahaan Minyak dan Gas. *Jurnal Logistik Indonesia*, 4(1), 20–31.

Chuensunk, P., Puttibancharoen Sri, P., & Tantisiriphaiboon, Y. (2018). An Application of Value Stream Mapping to Improve a Purchase Order Process. *Journal of Supply Chain Management*, 12(1), 52–65.

Fahurizal, I. M., & Taufik, D. A. (2021). Value Stream Mapping (VSM) Implementation as an Effort to Reduce Delays in the Procurement Process at PT DI. *Indonesian Journal of*

- Industrial Engineering and Management*, 2(3), 198–210.
- Fhadillah, I., Anggraeni, N. F., & Awaliah, A. R. (2020). Analisis Pemborosan di PT. XYZ Menggunakan 8 Waste. *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*, 6(2), 157–162.
- Hasanah, S. Z. N., Oetomo, D. S., & Fata, A. F. I. (2023). Pemetaan Penciptaan Nilai pada Aktivitas Pengadaan dan Penjualan Skrap Logam Kaleng Menggunakan Value Stream Mapping Untuk Mengurangi Waste di PT Anisa Jaya Utama. *Jurnal Ilmiah Teknik*, 2(3), 1–14.
- Jing, S., Hou, K., Yan, J., Ho, Z. P., & Han, L. (2021). Investigating the Effect of Value Stream Mapping on Procurement Effectiveness: A Case Study. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 32(4), 935–946.
- Kusuma, R. D. P., & Hasibuan, S. (2022). Implementation of the Lean Service to Increase Productivity in The Procurement of Goods and Services of MRO Companies. In *International Conference on Industrial Engineering and Operations Management* (pp. 1012–1022). Nsukka, Nigeria: IEOM Society International.
- Lwin, H. W., Puttibarncharoenri, P., Elango, D., Jiratchot, C., & Smutkupt, S. (2022). Procurement Performance Improvement: A Case Study of Non-Profit Organization in Myanmar. *Journal of Management, Economics, and Industrial Organization*, 6(3), 62–87.
- Nugroho, M. Z. P., Hasibuan, S., & Adiyatna, H. (2021). Application of Lean Manufacturing to Improve Procurement Lead Time in the Case of the Steel Industry. *Institute of Physics (IOP) Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1010(2021), 12–22.
- Saad, S. M., Kunhu, N., & Mohamed, A. M. (2016). A Fuzzy-AHP Multi-Criteria Decision Making Model for Procurement Process. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 23(1), 1–24.
- Setiawan, I., & Rahman, A. (2021). Penerapan Lean Manufacturing untuk Meminimalkan Waste dengan Menggunakan Metode VSM dan WAM pada PT XYZ. In *Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ* (pp. 1–10). Jakarta: Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Sholeh, M. N., & Fauziyah, S. (2018). Current State Mapping of the Supply Chain in Engineering Procurement Construction (EPC) Project: A Case Study. *MATEC Web of Conferences*, 195(2018), 6-15.
- Suliantoro, H., Ririh, K. R., & Arunizal, S. (2021). Implementation of Consolidation Strategy to Improve Procurement Performance in Government Hospital (A Case Study: Joglesemar Central Vertical Hospital). In *International Conference on Industrial Engineering and Operations Management* (pp. 4434–4445). Singapore: IEOM Society International.
- Widiantoro, B. C. (2015). Upaya Minimasi Waste pada Proses Pengadaan Barang/Jasa di PT Pertamina Hulu Energi (PHE) Menggunakan Lean Service. *Jurnal Operation Excellence*, 7(1), 82–91.