

# **Waste Analysis in the Power Change Process to Reduce Waste Using the Lean Service Method: Analisis Pemborosan pada Proses Perubahan Daya Untuk Mengurangi Pemborosan dengan Metode Lean Service**

*Dzaki Syahriar Ahmad*

Program Studi Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

*Enny Aryanny*

Program Studi Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

**General Background:** Service inefficiencies in utility companies can significantly hinder customer satisfaction and operational effectiveness. **Specific Background:** At PT XYZ, the power-change service process for Medium Voltage (MV) customers has faced persistent delays and procedural complications. **Knowledge Gap:** While Lean methodologies have been applied in manufacturing, limited research exists on their implementation within utility service workflows, particularly for MV customer segments. **Aims:** This study aims to analyze and minimize Waste within PT XYZ's MV power-change service using the Lean Service approach. **Results:** Utilizing Process Activity Mapping (PAM) and Value Stream Mapping (VSM), five major Waste types were identified: document delays (W3), miscommunication (UC2), incorrect materials (II1), material delays (W2), and bureaucratic procedures (L1). Root Cause Analysis with Fishbone Diagrams informed targeted interventions, such as digital forms, visual SOPs, and Just-in-Time material management. These measures raised Process Cycle Efficiency (PCE) from 49.2% to 60.7%, and shortened lead time by 8,160 minutes. **Novelty:** The integration of PAM and Lean VSM in a utility service context, with tailored communication and digital solutions, represents a novel adaptation of industrial Lean tools. **Implications:** Findings demonstrate the applicability of Lean Service tools in complex service environments, offering actionable insights for utility firms aiming to enhance performance and customer experience.

## **Highlights:**

- Identifies key service inefficiencies using Lean tools.
- Achieves significant gains in efficiency and lead-time.
- Introduces tailored digital and visual process improvements.

**Keywords:** Lean Service, Process Efficiency, Value Stream Mapping, Waste Reduction, Utility Services

## Pendahuluan

Pelayanan dalam industri jasa memiliki peran yang sangat krusial dalam menunjang kepuasan pelanggan dan efisiensi operasional. Di era globalisasi dan digitalisasi, pelanggan semakin mengharapkan layanan yang cepat, efisien, dan responsif [1]. Perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa, termasuk sektor energi seperti PT. XYZ, harus mampu beradaptasi dengan kebutuhan pelanggan yang dinamis. Pelayanan yang lambat atau tidak efisien dapat menyebabkan ketidakpuasan pelanggan, menurunkan kepercayaan publik, dan bahkan mengurangi daya saing perusahaan. Dalam sektor ketenagalistrikan, layanan yang efisien sangat penting untuk memastikan distribusi daya listrik yang andal dan berkelanjutan. Oleh karena itu, peningkatan kualitas pelayanan dengan mengurangi pemborosan dalam proses layanan menjadi tantangan utama yang perlu diatasi.

PT. XYZ adalah perusahaan yang menyediakan pelayanan listrik di wilayah Sidoarjo. Salah satu layanan yang disediakan adalah perubahan daya, dan mencakup dari listrik rumah tangga hingga industri. Layanan ini memungkinkan pelanggan meningkatkan kapasitas daya sesuai kebutuhan mereka. Dalam penelitian ini akan dilakukan analisis proses pelayanan perubahan daya untuk pelanggan TM (Tegangan Menengah), dimana pelanggan TM adalah pelanggan dengan daya atau beban listrik diatas 200KVA. Berdasarkan data jumlah pelanggan TM dari tahun 2021 hingga 2024, terlihat adanya peningkatan permintaan di setiap rayon. Tren peningkatan pelanggan ini menunjukkan bahwa ada peningkatan permintaan listrik. Jika proses perubahan daya lambat, bisa menyebabkan antrean panjang dan keterlambatan dalam memenuhi kebutuhan pelanggan. Namun di dalam pelaksanaannya terdapat beberapa pemborosan dan waktu pekerjaan tidak sesuai standar. Menurut standar pelayanan PT.XYZ sendiri, proses pelayanan perubahan daya memakan waktu sekitar 25 hari, tetapi dalam pelaksanaannya menjadi antara 30-35 hari dan terdapat beberapa pemborosan. Berdasarkan data keluhan pelanggan TM PT. XYZ selama Januari - Desember 2024, total seluruh laporan keluhan selama periode tersebut sebanyak 390 laporan.

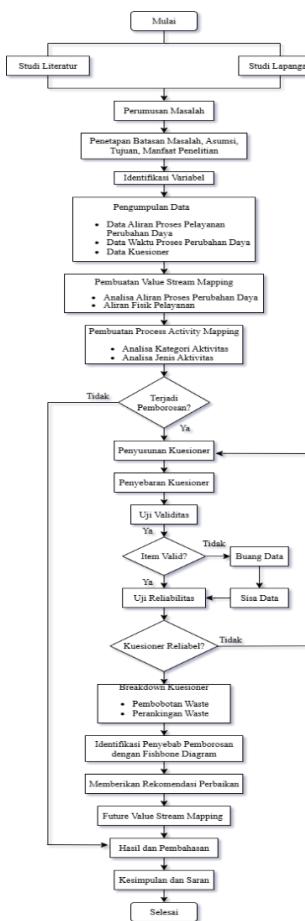
Dengan adanya permasalahan diatas beserta data keluhan pelanggan yang ada maka dilakukan analisis pemborosan pada proses perubahan daya untuk mengurangi pemborosan dengan metode *Lean Service* di PT. XYZ yang diharapkan dapat mengurangi waktu proses pelayanan perubahan daya untuk meningkatkan pelayanan dan memprioritaskan efisiensi dalam penanganan pelanggan baru dan yang sudah ada. *Lean* dapat didefinisikan sebagai perangkat organisasi yang digunakan untuk menghilangkan segala waktu dan aktifitas yang tidak memberikan nilai tambah [2]. Pada dasarnya konsep *Lean* merupakan filosofi bisnis yang meliputi penggunaan sumber daya yang termasuk sumber waktu dalam aktivitas perusahaan yang melalui perbaikan dan peningkatan terus-menerus [3]. *Lean Service* adalah sebuah metode untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan pemborosan [4]. Menurut Bowen dan Youngdahl dalam [5], menjadi salah satu pencetus pertama istilah “*Lean Service*” yang lebih berfokus pada karyawan yang menyampaikan jasa tersebut. Selain berfokus pada orang-orang yang membuat bagian dari proses transformasi, *Lean Service* juga berfokus pada pelanggan [6]. Dalam prosesnya, *Waste* dalam *Lean Service* ada *Overproduction*, *Transportation*, *Unnecessary Motion*, *Unclear Communication*, *Waiting*, dan *Defects* [7]. Sebelum menentukan kuesioner, terlebih dahulu dibuat *Process Activity Mapping* aktivitas proses perubahan daya. *Process Activity Mapping* (PAM) digunakan untuk memetakan proses produksi yang terjadi dan menganalisis pemborosan (*Waste*) [8]. Kemudian, dari PAM tersebut divisualisasikan lewat *Visual Stream Mapping*, VSM merupakan alat yang berfungsi untuk membantu manajemen, insinyur, pemasok, dan pelanggan mengenali *Waste* dan sumbernya, meningkatkan produktivitas dan daya saing serta membantu orang melihat *Waste* yang ada dalam proses dan menerapkan sistem perbaikan proses [9]. Teknik VSM ini digunakan untuk menghasilkan peta kondisi saat ini (Current State Map) yang menunjukkan kinerja saat ini dan kondisi sistem yang dipelajari serta peta keadaan masa depan (Future State Map) yang berfungsi untuk tindakan perbaikan [10]. Kemudian dilakukan penyebaran kuesioner ke penanggung jawab di tiap bidangnya, lalu dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas. Menurut Ghozali dalam [11] menyatakan bahwa uji validitas digunakan untuk mengukur sah, atau valid tidaknya suatu

kuesioner. Lalu ujian reliabilitas adalah sejauh mana pengukuran dari suatu tes tetap konsisten setelah dilakukan berulang-ulang terhadap subjek dan dalam kondisi yang sama [12]

Root Cause Analysis (RCA) adalah salah satu alat yang digunakan untuk mencari penyebab yang mendasari masalah kualitas [13]. Pada penelitian ini digunakan *Process Activity Mapping* methods dan *Fishbone Diagram*, *Process Activity Mapping Analysis* Adalah metode yang digunakan untuk menganalisa data yang bersifat kualitatif guna menemukan akar permasalahan [14]. Diagram *Fishbone* merupakan suatu tools yang dipakai buat mengidentifikasi, mengeksplorasi, & secara grafik mendeskripsikan secara lebih jelasnya seluruh penyebab yang berhubungan dengan suatu konflik [15].

## **Metode**

Pada tahap awal analisis, dilakukan pengumpulan data primer dan sekunder sebagai dasar dalam proses pengolahan data. Data primer dalam penelitian ini diperoleh melalui observasi langsung di lapangan, wawancara mendalam, serta penyebaran kuesioner kepada para penanggung jawab di tiap bidang yang terlibat dalam proses perubahan daya. Informan yang terlibat antara lain Staff bagian Pemasaran, Staff bagian Perencanaan, Supervisor bagian Transaksi Energi, Staff bagian Jaringan, dan Staff bagian konstruksi. Sementara itu, data sekunder dikumpulkan dari dokumentasi internal perusahaan berupa data aliran proses perubahan daya, keluhan pelanggan, serta tren jumlah pelanggan per periode. Kombinasi data primer dan sekunder ini digunakan untuk memperoleh gambaran yang komprehensif terhadap kondisi aktual di lapangan serta sebagai dasar dalam merumuskan solusi pengendalian risiko yang tepat. Setelah data dari kedua sumber tersebut telah tercukupi, maka dilanjutkan dengan proses analisis menggunakan metode *Lean Service* untuk mengukur tingkat risiko, serta RCA berupa *5whys* dan *Fishbone Diagram* untuk mengidentifikasi akar penyebab dari risiko-risiko tersebut. Berdasarkan hasil identifikasi risiko yang paling signifikan, selanjutnya disusun usulan perbaikan yang difokuskan pada lima ranking *Waste* tertinggi, yaitu Petugas menunggu pelanggan untuk melengkapi berkas permohonan perubahan daya (W3), Pelanggan cukup sulit memahami Bahasa teknis dalam proses pengerjaan perubahan daya (UC2), Material yang dikirim tidak sesuai spesifikasi yang dibutuhkan (II1), Petugas menunggu ketersediaan material dan peralatan untuk pemasangan perubahan daya (W2), dan Pelanggan tidak jadi mengajukan permohonan perubahan daya karena prosedur berbelit (L1). Penjelasan alir penelitian dapat dilihat pada gambar 1 dibawah:

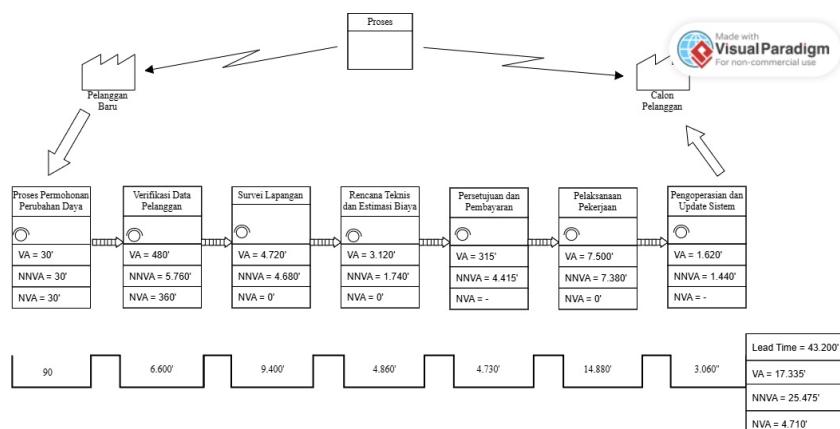


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

## Hasil dan Pembahasan

### A. Current Value Stream Mapping

Pemetaan *current value stream mapping* dilakukan dengan menganalisa aliran proses permohonan perubahan daya dari awal hingga akhir. Pada tahap ini melakukan identifikasi seluruh proses perubahan daya dari awal hingga akhir. Berikut merupakan gambar current value stream mapping proses perubahan daya pada Gambar 2:



Gambar 2. Current Value Stream Mapping

Berdasarkan *Current Value Stream Mapping* pada gambar 1 didapatkan *lead time* sebesar 43.200 menit, *value added* sebesar 21.285 menit. Sehingga nilai *Process Cycle Efficiency* (PCE) sebagai berikut:

$$PCE = \frac{VA}{\Sigma t} \times 100\%$$

$$PCE = \frac{17.335}{43.200} \times 100\% = 40,13\%$$

Berdasarkan perhitungan nilai *Process Cycle Efficiency* (PCE) didapatkan hasil 40,13%. Kemudian dilakukan pembuatan *Current Process Activity Mapping* untuk mengetahui seluruh kegiatan dalam proses pelayanan perubahan daya di PT. XYZ

## B. Process Activity Mapping

Dalam proses ini menggambarkan aktivitas keseluruhan proses perubahan daya dengan *Process Activity Mapping* (PAM) awal pada proses perubahan daya PT. XYZ, pada proses ini setiap aktivitas yang ada akan diidentifikasi kategori dan jenis aktivitasnya. *Process Activity Mapping* tersebut dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

No	Aktivitas	Jenis Aktivitas	Waktu (Menit)	Kategori Aktivitas		
				V A	NNV A	NVA
Proses Permohonan Perubahan Daya						
1	Petugas menunggu pelanggan melakukan pengisian formulir	D	20		V	
2	Pemeriksaan awal formulir permohonan	I	30		V	
3	Petugas memasukkan data ke sistem	O	10	V		
4	Menunggu tanda tangan supervisor	D	30			V
Verifikasi Data Pelanggan						
5	Verifikasi dokumen identitas & legalitas pelanggan	I	2880		V	
6	Verifikasi kepemilikan instalasi dan sertifikat	I	1.440		V	
7	Penyusunan dokumen & pengarsipan	O	120	V		
8	Koordinasi internal antar unit	T	1.440		V	
9	Menunggu <i>approval</i> supervisor	D	360			V
Survei Lapangan						
10	Menunggu koordinasi waktu survei dengan pelanggan	D	2.880		V	
11	Survei fisik lokasi dan pengukuran teknis	O	2.880	V		
12	Pembuatan berita acara survei dan gambar teknik	O	1.440	V		
13	Koordinasi internal pasca survey	T	360		V	
14	Input data survei ke system	O	60	V		

15	Penundaan karena cuaca atau akses lokasi	D	1.440		V	
16	Pengolahan hasil survei teknis	O	360	V		
Rencana Teknis dan Estimasi Biaya						
17	Penyusunan desain teknis awal	O	1.440	V		
18	Estimasi RAB awal berdasarkan hasil survei	O	1.440	V		
19	Petugas mengunggah rencana teknis ke sistem	O	240	V		
20	Penyesuaian RAB akibat perubahan kondisi teknis	I	300		V	
21	Menunggu <i>approval</i> supervisor	D	1.440		V	
Persetujuan dan Pembayaran						
22	Petugas menyampaikan informasi tagihan baru ke Pelanggan	T	30		V	
23	Petugas menunggu pelanggan membayar tagihan baru	D	4.320		V	
24	Verifikasi oleh sistem keuangan	I	60		V	
25	Petugas menyiapkan berkas setelah menerima informasi pembayaran	O	120	V		
26	Petugas memasukkan bukti pembayaran ke sistem	O	15	V		
27	Petugas menerbitkan SPK	O	90	V		
28	Petugas menyerahkan berkas ke Tim pemasangan	T	15		V	
29	Pelanggan menunggu jadwal pemasangan oleh petugas pemasangan	D	5.760		V	
30	Bagian Konstruksi menyiapkan dokumen pelaksanaan	O	60	V		
31	Instalasi panel dan jaringan utama baru oleh tim pemasangan	O	5.760	V		
32	Tim pemasangan menunggu pengecekan ulang pekerjaan	D	1.440		V	
33	Penyambungan akhir ke pelanggan	O	1.440	V		
34	Pelaporan hasil pekerjaan	O	240	V		
35	Koordinasi dengan pengawas lapangan	T	180		V	
Pengoperasian dan <i>Update</i> Sistem						

36	Pengujian dan aktivasi akhir	O	1.440	V		
37	Update data sistem pelanggan	O	180	V		
38	Koordinasi penyalaman	T	1.440		V	
Total		43.200	18	18	2	

**Tabel 1.** Process Activity Mapping

Setelah membuat tabel *Process Activity Mapping*, tahapan selanjutnya adalah menentukan ranking *Waste* tertinggi berdasarkan hasil kuesioner. Pada tahapan tersebut, hasil kuesioner dianalisis untuk mengidentifikasi *Waste* kritis dalam proses perubahan daya, dimana hasil tersebut dapat membantu menentukan mana *Waste* yang paling butuh untuk diefisiensikan.

### C. Penentuan *Waste* Kritis berdasarkan Kuesioner

Kuesioner yang dibagikan kepada 5 responden yang merupakan penanggung jawab dari tiap departemen yang terlibat dalam proses pelayanan perubahan daya. Berikut hasil dari kuesioner tersebut pada tabel 2:

No	Kode Waste	Responden					Skor Total	Weight	Rank
		R1	R2	R3	R4	R5			
1	<b>W1</b>	4	3	5	4	5	21	0.0654	6
2	<b>W2</b>	4	4	5	4	5	22	0.0685	4
3	<b>W3</b>	5	4	5	4	5	23	0.0717	1
4	<b>L1</b>	5	4	5	4	4	22	0.0685	5
5	<b>L2</b>	4	3	4	3	4	18	0.0561	12
6	<b>E1</b>	3	3	4	3	3	16	0.0498	16
7	<b>E2</b>	4	3	5	3	4	19	0.0592	10
8	<b>E3</b>	4	4	4	4	5	21	0.0654	7
9	<b>UC1</b>	4	3	4	3	4	18	0.0561	13
10	<b>UC2</b>	5	4	5	4	5	23	0.0717	2
11	<b>UM1</b>	3	3	5	3	4	18	0.0561	14
12	<b>UM2</b>	3	3	5	4	4	19	0.0592	11
13	<b>II1</b>	5	4	5	4	5	23	0.0717	3
14	<b>II2</b>	3	4	5	3	5	20	0.0623	8
15	<b>D1</b>	4	3	4	3	4	18	0.0561	15
16	<b>D2</b>	4	4	4	3	5	20	0.0623	9

**Tabel 2.** Penentuan *Waste* Kritis

### D. Analisa Penyebab *Waste* menggunakan 5whys dan Fishbone

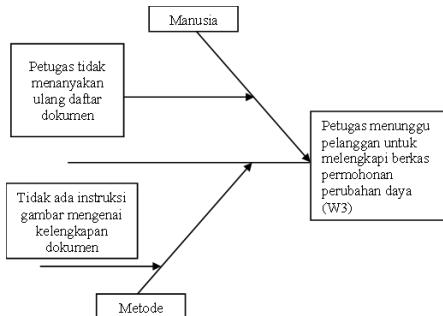
Untuk memahami dan mengidentifikasi akar penyebab masalah pemborosan yang muncul selama proses perubahan daya. Dengan bantuan metode 5whys dan *Fishbone Diagram* untuk menemukan solusi yang tepat untuk mengurangi pemborosan dan meningkatkan efisiensi operasional. Berikut adalah tabel analisa penyebab waste dengan menggunakan 5Whys:

Aktivitas	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5
Petugas menunggu pelanggan untuk melengkapi berkas permohonan perubahan daya (W3)	Berkas pelanggan belum lengkap.	Pelanggan tidak mengetahui dokumen apa yang harus disiapkan	-	-	-
Pelanggan cukup sulit memahami Bahasa teknis dalam proses pengerjaan perubahan daya (UC2)	Pelanggan bingung saat dijelaskan prosedur teknis	Tidak ada diagram atau ilustrasi untuk menjelaskan	Sosialisasi hanya dilakukan secara lisan	-	-
Material (kabel, kwh meter, CT, dll) yang dikirim tidak sesuai spesifikasi yang dibutuhkan (II1)	Material yang dikirim berbeda dari yang diminta	Tidak ada pengecekan ulang sebelum pengiriman	-	-	-
Petugas menunggu ketersediaan material (kabel, kwh meter, CT, dll) dan peralatan untuk pemasangan perubahan daya (W2)	Material belum siap saat dibutuhkan	Gudang tidak menyimpan material cadangan	Pengiriman material menunggu proses approval dokumen teknis	-	-
Pelanggan tidak jadi mengajukan permohonan perubahan daya karena prosedur berbelit (L1)	Pelanggan merasa proses terlalu lama dan rumit.	Banyak dokumen dan persetujuan manual yang harus dilalui	-	-	-

**Tabel 3.** Analisa Penyebab *Waste* menggunakan *5whys*

Pada Tabel 3 berisi 5 kode *Waste* tertinggi dari hasil kuesioner yang dianalisis menggunakan tabel *5whys*, dapat disimpulkan bahwa dapat diterapkan usulan perbaikan form *checklist* secara digital untuk kelengkapan berkas, membuat brosur petunjuk dokumen disertai gambar, menyediakan simulasi prosedur dalam bentuk video singkat, melakukan penjadwalan briefing antar petugas sebelum terjun ke pelanggan, membuat SOP komunikasi pelanggan disertai gambar contoh, menerapkan sistem verifikasi antara bagian gudang dan teknisi, melakukan briefing harian dengan petugas gudang, membuat SOP quality control, memberi label kode pada setiap rak dan jenis material, menerapkan distribusi dengan prinsip JIT, menggunakan sistem order berbasis riwayat *demand*, menerapkan *deadline* revisi dokumen teknis,

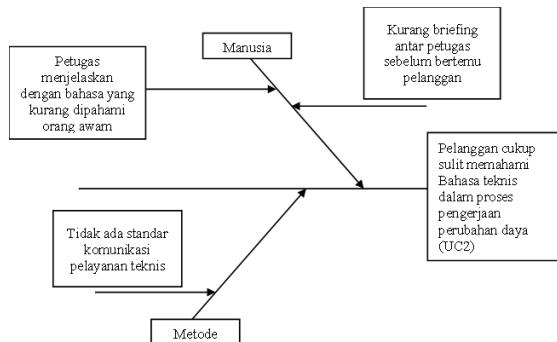
menggunakan aplikasi untuk unggah dan tracking dokumen otomatis, dan menerapkan sistem formulir digital. Kemudian dilakukan analisa menggunakan fishbone diagram pada 5 waste tertinggi, berikut adalah gambar 2 Fishbone Diagram Waste Kode W3:



**Gambar 2.** Fishbone Waste Kode W3

Kesimpulan Fishbone Waste kode W3 menunjukkan bahwa pemborosan terjadi karena kelalaian petugas dalam mengecek kelengkapan dokumen dan ketiadaan panduan prosedur yang jelas, sehingga menyebabkan keterlambatan akibat pelanggan tidak melengkapi berkas permohonan secara tepat.

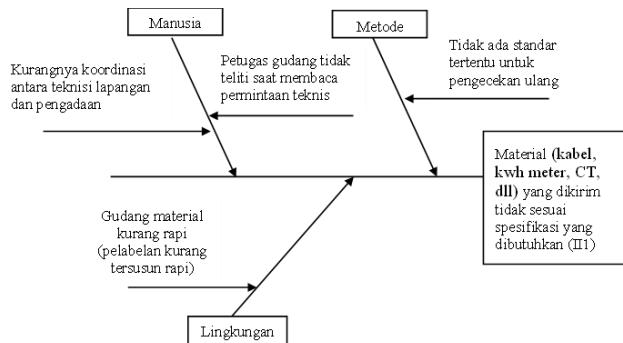
Berikut ini adalah gambar 3 Fishbone Diagram Waste Kode UC2:



**Gambar 3.** Fishbone Waste Kode UC2

Kesimpulan Fishbone Waste kode UC2 menunjukkan pemborosan akibat komunikasi teknis yang tidak efektif, karena petugas menggunakan bahasa yang sulit dipahami pelanggan dan tidak adanya standar komunikasi serta briefing antar petugas, sehingga pelanggan kesulitan memahami proses perubahan daya

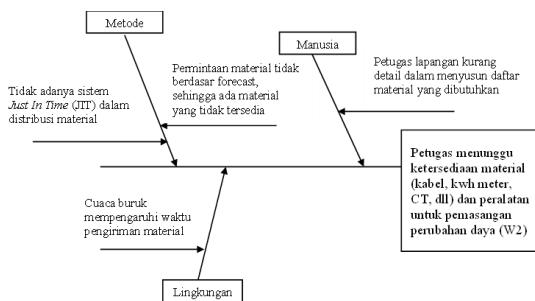
Berikut ini adalah gambar 4 Fishbone Diagram Waste Kode II1:



**Gambar 4.** Fishbone Waste Kode II1

Kesimpulan Fishbone Waste kode II1 menunjukkan bahwa kesalahan pengiriman material terjadi akibat kurangnya ketelitian petugas gudang, koordinasi yang lemah, tidak adanya standar pengecekan ulang, serta kondisi gudang yang tidak tertata rapi, sehingga material yang dikirim tidak sesuai spesifikasi yang dibutuhkan.

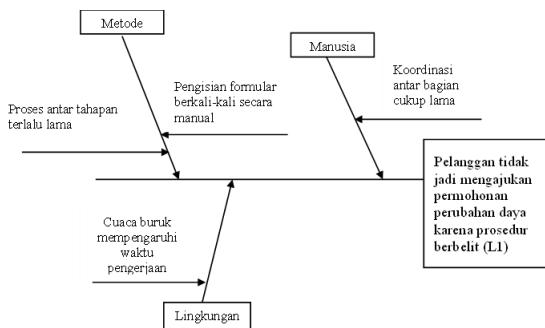
Berikut ini adalah Fishbone Diagram Waste Kode W2:



**Gambar 5.** Fishbone Waste Kode W2

Kesimpulan *Fishbone Waste* kode W2 menunjukkan pemborosan akibat ketidakefisienan distribusi material, yang disebabkan oleh permintaan berbasis *forecast*, ketidaktelitian petugas dalam menyusun kebutuhan material, ketiadaan sistem Just in Time, serta hambatan eksternal seperti cuaca buruk.

Berikut ini adalah Gambar 6 Fishbone Diagram Waste Kode L1:

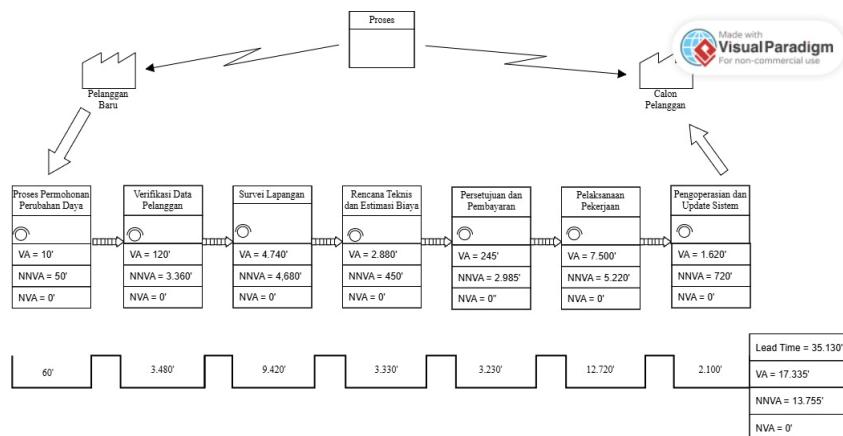


**Gambar 6.** Fishbone Waste Kode L1

Kesimpulan *Fishbone Waste* kode L1 menunjukkan proses perubahan daya yang berbelit-belit disebabkan oleh lemahnya koordinasi antar bagian, metode manual yang memakan waktu, serta pengaruh cuaca buruk yang menghambat pekerjaan, sehingga pelanggan enggan melanjutkan permohonan.

## E. Future Value Stream Mapping

Pemetaan future value stream mapping dilakukan dengan menganalisa aliran proses permohonan perubahan daya dari awal hingga akhir setelah dilakukan usulan perbaikan melalui analisa 5Whys dan Fishbone Diagram. Berikut merupakan gambar future value stream mapping proses perubahan daya pada Gambar 7:



**Gambar 7.** Future Value Stream Mapping

Berdasarkan pemetaan Future Value Stream Mapping pada Gambar 7 di dapatkan *lead time* sebesar 35.130 menit, kemudian value added tetap sebesar 21.285 menit. Sehingga perhitungan nilai *Process Cycle Efficiency* (PCE) sebagai berikut:

$$PCE = \frac{VA}{\Sigma t} \times 100\%$$

$$PCE = \frac{17.335}{35.130} \times 100\% = 49,35\%$$

Berdasarkan perhitungan nilai *Process Cycle Efficiency* (PCE) didapatkan hasil sebesar 49,35%. Hasil PCE dalam *Current Value Stream Mapping* dan Future Value Stream Mapping terjadi peningkatan sebesar 9,22% yakni dari 40,13% menjadi 49,35%. Hasil ini melalui penerapan perbaikan, termasuk penghapusan langkah-langkah yang tidak perlu, optimalisasi sumber daya, serta penyederhanaan prosedur kerja, nilai PCE meningkat. Peningkatan ini jelas signifikan untuk mengurangi *Waste* dan meningkatkan efisiensi dalam proses pelayanan perubahan daya di PT.XYZ. Hasil ini bisa dijadikan bahan evaluasi untuk meningkatkan kualitas pelayanan perubahan daya, agar pelanggan dan perusahaan dapat saling mendapat keuntungan.

## Simpulan

Jenis-jenis pemborosan yang menempati lima *Ranking* teratas di PT. XYZ yaitu Petugas menunggu pelanggan untuk melengkapi berkas permohonan perubahan daya sebesar 0,0717, Pelanggan cukup sulit memahami Bahasa teknis dalam proses pengerjaan perubahan daya sebesar 0,0717, Material yang dikirim tidak sesuai spesifikasi yang dibutuhkan sebesar 0,0717, Petugas menunggu ketersediaan material dan peralatan untuk pemasangan perubahan daya sebesar 0,0685, dan Pelanggan tidak jadi mengajukan permohonan perubahan daya karena prosedur berbelit sebesar 0,0685. Sebagai bagian dari upaya untuk meningkatkan kualitas layanan, tujuan untuk mengurangi waktu pemborosan dalam pelayanan pasang baru pada pelanggan bisa dilakukan dengan menekan atau mengurangi kegiatan yang tidak memiliki nilai tambah. Usulan perbaikan untuk mengurangi pemborosan adalah form checklist secara digital untuk kelengkapan berkas, membuat brosur petunjuk dokumen disertai gambar, menyediakan simulasi prosedur dalam bentuk video singkat, melakukan penjadwalan briefing antar petugas sebelum terjun ke pelanggan, membuat SOP komunikasi pelanggan disertai gambar contoh, menerapkan sistem verifikasi antara bagian gudang dan teknisi, melakukan briefing harian dengan petugas gudang, membuat SOP quality control, memberi label kode pada setiap rak dan jenis material, menerapkan distribusi dengan prinsip JIT, menggunakan sistem order berbasis riwayat demand, menerapkan deadline revisi dokumen teknis, menggunakan aplikasi untuk unggah dan tracking dokumen otomatis, dan menerapkan sistem formulir digital. Dari usulan perbaikan yang dilakukan, dapat membantu mengurangi waktu *lead time* yang awalnya memiliki nilai 43.200 menit menjadi 35.130 menit, mengurangi waktu kurang lebih 8.160 menit. Kemudian menghilangkan NVA dan mengurangi waktu NNVA. Sehingga dalam perhitungan (*Process Cycle Efficiency*) PCE yang awalnya sebelum usulan 40,13% setelah memberikan usulan menjadi 49,35%. Hal tersebut menunjukkan bahwa setelah dilakukan usulan perbaikan terjadi sebuah peningkatan produktivitas dan efektivitas pada proses pelayanan perubahan daya. Sehingga dapat mengurangi *lead time* yang terjadi pada proses pelayanan perubahan daya.

Berdasarkan kesimpulan tersebut, PT. XYZ disarankan untuk memberikan perhatian lebih terhadap temuan dan analisis pemborosan yang telah diidentifikasi, guna mendukung peningkatan efisiensi dalam pelayanan perubahan daya bagi pelanggan. Juga disarankan sebaiknya dapat mengimplementasikan sistem monitoring pemborosan dan melakukan evaluasi berkala terhadap proses pelayanan, khususnya dalam aspek waiting, inventory, dan komunikasi, agar perbaikan yang dilakukan dapat terukur secara sistematis. Kemudian untuk penelitian selanjutnya, diharapkan dapat memperluas pendekatan yang digunakan dengan mengintegrasikan metode lain seperti Six Sigma, simulasi proses, atau analisis biaya serta kepuasan pelanggan guna memperoleh hasil yang lebih menyeluruh dan aplikatif

## References

- [1] B. J. Ali, A. A. Omar, and S. B. Bakar, "Hotel Service Quality: The Impact of Service Quality on Customer Satisfaction in Hospitality," *International Journal of Engineering Business Management*, vol. 5, no. 3, pp. 14–28, 2021, doi: 10.22161/ijebm.5.3.2.
- [2] H. H. Purba and S. Aisyah, *Quality Improvement and Lean Six Sigma: Meningkatkan Kualitas Produk dan Kinerja Perusahaan Menuju Zero Defect*. Yogyakarta, Indonesia: Andi Publisher, 2017.
- [3] M. R. A. Romadhana, I. Nuryasin, and W. Suharso, "Business Process Reengineering Pada Pengukuran Sistem Pemesanan Tiket Pesawat Maskapai Lion Air," *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Bisnis*, vol. 6, no. 2, pp. 410–421, 2024, doi: 10.47233/jteksis.v6i2.1323.
- [4] H. Wijaya, "Analisa Penerapan Konsep Lean Service untuk Meningkatkan Kepuasan Konsumen di PT Honda KJM (Cabang Ahmad Yani)," *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, vol. 8, no. 2, pp. 39–42, 2023, doi: 10.33884/jrsi.v8i2.7241.
- [5] G. Lavinia and W. Pontjoharyo, "Ketika Lean Tidak Hanya Mengenai Efisiensi: Efektivitas Lean pada Badan Usaha Berbasis Layanan Konsumen," *Jurnal Riset Akuntansi Kontemporer*, vol. 9, no. 1, pp. 101–114, 2021, doi: 10.17509/jrak.v9i1.27535.
- [6] M. Daulay, A. Amri, and S. Syukriah, "Analisis Waste pada Proses Pembongkaran Peti Kemas dengan Pendekatan Lean Service di PT Pelindo I Cabang Lhokseumawe," *Industrial Engineering Journal*, vol. 10, no. 2, pp. 35–42, 2021, doi: 10.53912/iej.v10i2.681.
- [7] S. Shah, E. N. Ganji, and A. Coutroubis, "Lean Production Practices to Enhance Organisational Performance," in *Proceedings of MATEC Web of Conferences*, vol. 125, 2017, pp. 1–7, doi: 10.1051/matecconf/201712502003.
- [8] R. A. Mahen, H. Batubara, and D. Wijayanto, "Identifikasi Waste melalui Process Activity Mapping dan Pendekatan Lean Manufacturing pada CV. Kreatifika Harapan Terbang Abadi," *Integrated Industrial Engineering and Management System*, vol. 7, no. 2, pp. 114–121, 2023. [Online]. Available: <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jtinUNTAN/issue/view/2162>
- [9] Nurlaelah, *Implementasi Value Stream Mapping pada Perumahan Sederhana di Indonesia*. Balikpapan, Indonesia: ITK Press, 2023.
- [10] P. S. Langit and R. Insanita, "Penerapan Praktik Lean Service melalui Value Stream Mapping pada Departemen Food and Beverage Service Hotel X," *Jurnal Manajemen dan Usahawan Indonesia*, vol. 45, no. 2, pp. 94–110, 2022.
- [11] M. M. Sanaky, "Analisis Faktor-Faktor Keterlambatan pada Proyek Pembangunan Gedung Asrama MAN 1 Tulehu Maluku Tengah," *Jurnal Simetrik*, vol. 11, no. 1, pp. 432–439, 2021, doi: 10.31959/js.v11i1.615.
- [12] R. Hakiki and A. R. Setiana, "Pengaruh Gaya Kepemimpinan terhadap Kinerja Pegawai pada Unit Pelaksana Teknis Daerah Pusat Kesehatan Masyarakat (UPTD Puskesmas) Pagerageung Kabupaten Tasikmalaya," *Journal of Innovation Research and Knowledge*, vol. 2, no. 8, pp. 310–324, 2023. [Online]. Available: <https://bnr.bg/post/101787017>
- [13] A. Nisanti and N. B. Puspitasari, "Implementasi Lean Six Sigma dan Root Cause Analysis untuk Mengurangi Waste Proses Dempul dan Cat," in *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC*, 2021, pp. 1–6. ISSN: 2579–6429.
- [14] E. Wirawan and Minto, "Penerapan Metode PDCA dan Process Activity Mapping Analysis pada WTP Section di PT Kebun Tebu Mas," *Jurnal Penelitian Bidang Inovasi Pengelolaan Industri*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2021, doi: 10.33752/invantri.v1i01.1825.
- [15] I. Irhami and T. M. A. Pandria, "Analisis Penyebab Low Level Raw Water Menggunakan 5-Why Analysis dan Fishbone di WTP PT. PLN UPK Nagan Raya," *Jurnal Serambi Engineering*, vol. 7, no. 3, pp. 3414–3420, 2022, doi: 10.32672/jse.v7i3.4413.