

Perancangan Perbaikan Sistem Layanan UMKM Laundry Berbasis *Green Value Stream Mapping* dan Analisis *Waste* untuk Meningkatkan Efisiensi dan Keberlanjutan

*Design of Service System Improvements for Laundry MSMEs Based on Green Value
Stream Mapping and Waste Analysis to Enhance Efficiency and Sustainability*

Fabyan Hijri Satrio¹, Mohamad Fatur Ramdan², Fajar Rudiyanto³, Resi Khalisyia Wildani⁴,
Supriyati⁵

^{1,2,3,4,5}Teknik Industri, Universitas Pelita Bangsa

[1hijrisatrio2@gmail.com](mailto:hijrisatrio2@gmail.com), [2kagurachery12@gmail.com](mailto:kagurachery12@gmail.com) *

Abstract

Laundry SMEs as service providers have complex service process flows involving intensive manual activities and machine usage, which potentially lead to waste in the form of waiting time, process bottlenecks, and inefficient consumption of energy and water. These conditions result in long service times and low operational sustainability. This study aims to analyze and design improvements in the service system of a laundry SME using the Green Value Stream Mapping (GVSM) approach to enhance process efficiency and support sustainability. The research method begins with mapping the current state GVSM based on cycle time and waiting time measurements for each service activity. Subsequently, dominant wastes are identified and root cause analysis is conducted using fishbone diagrams, which are then translated into improvement proposals through the 5W1H approach. The improvements focus on reducing non-value-added activities without eliminating value-added activities, which represent the core service processes. The results show that in the current state, non-value-added activities account for 1,028 seconds out of a total cycle time of 9,194 seconds, with major wastes identified as waiting and bottlenecks in the initial service process, drying, and ironing stages. After implementing Process Activity Mapping improvements, non-value-added activities are reduced to 206 seconds, representing a decrease of approximately 80%, while value-added activities remain unchanged at 8,166 seconds. This reduction leads to a decrease in total cycle time to 8,372 seconds. The future state GVSM illustrates a smoother process flow, reduced waiting time and machine idle time, and improved efficiency in energy and water consumption. Therefore, the application of Green Value Stream Mapping is proven effective in improving the operational efficiency of laundry SMEs while supporting sustainable service operations.

Keywords: *Green Value Stream Mapping, Laundry SME, Waste, Value Added, Operational Efficiency.*

Abstrak

UMKM laundry sebagai penyedia jasa memiliki alur proses layanan yang melibatkan aktivitas manual dan penggunaan mesin secara intensif, sehingga berpotensi menimbulkan pemborosan berupa waktu tunggu, ketidakseimbangan kapasitas proses, serta konsumsi energi dan air yang kurang efisien. Kondisi tersebut berdampak pada panjangnya waktu layanan dan rendahnya keberlanjutan operasional. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan merancang perbaikan sistem layanan UMKM laundry menggunakan pendekatan *Green Value Stream Mapping* (GVSM) guna meningkatkan efisiensi proses dan mendukung keberlanjutan. Metode penelitian dilakukan melalui pemetaan kondisi *current state* GVSM berdasarkan pengukuran cycle time dan waiting time pada setiap aktivitas layanan. Selanjutnya dilakukan identifikasi *waste* dominan serta analisis akar penyebab menggunakan diagram fishbone yang kemudian diterjemahkan menjadi usulan perbaikan melalui pendekatan 5W1H. Perbaikan difokuskan pada pengurangan *aktivitas non value added* tanpa mengurangi aktivitas *value added* yang merupakan proses inti layanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kondisi *current state* aktivitas *non value added* sebesar 1.028 detik dari total *cycle time* 9.194 detik, dengan pemborosan utama berupa *waiting* dan *bottleneck* pada proses awal layanan,

pengeringan, dan penyetricaan. Setelah dilakukan perbaikan *Process Activity Mapping*, aktivitas *non value added* berhasil ditekan menjadi 206 detik atau mengalami penurunan sekitar 80%, sementara aktivitas *value added* tetap dipertahankan sebesar 8.166 detik. Penurunan aktivitas *non value added* tersebut menyebabkan total *cycle time* berkurang menjadi 8.372 detik. *Future State* GVSM menunjukkan aliran proses yang lebih mengalir, berkurangnya waktu tunggu dan idle mesin, serta peningkatan efisiensi konsumsi energi dan air. Dengan demikian, penerapan *Green Value Stream Mapping* terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi sistem layanan UMKM laundry sekaligus mendukung keberlanjutan operasional.

Kata kunci: *Green Value Stream Mapping*, UMKM Laundry, *Waste*, *Value Added*, Efisiensi Operasional.

Pendahuluan

UMKM jasa laundry kiloan mengalami pertumbuhan pesat seiring meningkatnya mobilitas masyarakat perkotaan dan kebutuhan layanan yang cepat, praktis, serta konsisten. Di sisi lain, karakteristik proses laundry yang melibatkan banyak tahapan manual dan penggunaan mesin berkapasitas terbatas sering memunculkan pemborosan berupa waktu tunggu, perpindahan material berulang, serta ketidakseimbangan beban kerja antar proses. Kondisi tersebut berdampak pada panjangnya lead time pelayanan, rendahnya pemanfaatan sumber daya, serta meningkatnya konsumsi air dan energi yang berimplikasi pada biaya operasional dan keberlanjutan usaha.

Dalam rekayasa sistem industri, *Value Stream Mapping* (VSM) digunakan untuk memetakan aliran material dan informasi guna membedakan aktivitas bernilai tambah dan tidak bernilai tambah serta mengidentifikasi bottleneck proses. Penerapan VSM pada sektor jasa terbukti mampu memperbaiki kelancaran aliran kerja dan menurunkan waktu layanan secara signifikan [1]. Perkembangan riset terkini menunjukkan bahwa pemetaan aliran nilai tidak lagi hanya berorientasi pada efisiensi operasional, tetapi mulai mengintegrasikan dimensi keberlanjutan melalui indikator ekonomi, lingkungan, dan sosial sebagai bagian dari evaluasi kinerja sistem [2]. Model VSM berorientasi sustainability juga dikembangkan untuk mendukung pengambilan keputusan perbaikan proses yang lebih komprehensif dan berjangka panjang [3].

Pendekatan *Green Value Stream Mapping* (GVSM) memperluas fungsi VSM dengan memasukkan indikator konsumsi sumber daya dan dampak lingkungan ke dalam analisis proses. Studi empiris menunjukkan bahwa GVSM mampu mengidentifikasi peluang penghematan energi dan material sekaligus meningkatkan produktivitas proses [4]. Pada sektor layanan pencucian, pemetaan aliran nilai berbasis lean terbukti menurunkan waste dan meningkatkan konsistensi waktu layanan melalui penataan proses dan standarisasi kerja [5]. Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada efisiensi operasional internal dan belum mengaitkannya secara sistematis dengan indikator keberlanjutan pada konteks UMKM jasa [6].

State of the art tersebut menunjukkan adanya pergeseran menuju integrasi efisiensi dan keberlanjutan, tetapi masih terdapat gap penelitian pada penerapan GVSM di sektor jasa berskala kecil, khususnya terkait pengukuran konsumsi air dan energi sebagai dasar evaluasi daya saing berkelanjutan. Selain itu, kajian yang mengintegrasikan analisis waste, pemetaan aliran nilai, dan indikator green dalam satu kerangka operasional masih terbatas pada konteks manufaktur atau perusahaan skala menengah–besar.

Berdasarkan gap tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan pendekatan lintas disiplin dalam rekayasa sistem industri berbasis GVSM pada salah satu UMKM laundry permukiman di Kabupaten Bekasi, yaitu Arena Laundry di kawasan Gramapuri Persada, Cibitung. Tujuan penelitian adalah memetakan kondisi current state aliran material dan informasi, mengidentifikasi waste dominan dan konsumsi sumber daya utama, serta merancang future state yang mampu menurunkan *lead time*, meningkatkan *process cycle efficiency*, dan mengurangi konsumsi air serta energi per kilogram cucian. *Novelty* penelitian ini terletak pada integrasi indikator kinerja operasional dan indikator lingkungan dalam pemetaan nilai pada konteks UMKM

jasa laundry, sehingga hasil perbaikan proses tidak hanya meningkatkan efisiensi, tetapi juga memperkuat daya saing dan keberlanjutan usaha.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus deskriptif sistem pada UMKM jasa laundry. Objek penelitian adalah Arena Laundry yang berlokasi di Gramapuri Persada, Cibitung, dengan ruang lingkup aliran proses layanan mulai dari penerimaan cucian hingga penyerahan kepada pelanggan. Fokus analisis diarahkan pada pemetaan aliran material dan informasi menggunakan Green Value Stream Mapping (GVSM) yang mengintegrasikan pemetaan aliran material dan informasi dengan indikator konsumsi air dan energi, serta didukung oleh analisis waste untuk merancang perbaikan sistem layanan yang lebih efisien dan berkelanjutan [7]. Pendekatan ini relevan untuk analisis proses pada sektor jasa karena mampu menampilkan aliran *end-to-end* dan sumber inefisiensi secara visual dan terukur [8].

Metode Pengamatan

Pengamatan dilakukan secara langsung pada aktivitas operasional harian Arena Laundry selama periode operasional normal. Pengamatan mencakup urutan aktivitas layanan, interaksi antar stasiun kerja, pola antrean pada mesin utama, serta mekanisme aliran informasi pesanan. Setiap aktivitas diamati untuk mengidentifikasi potensi waktu tunggu, aktivitas berulang, dan ketidakseimbangan kapasitas proses. Pendekatan observasi langsung dipilih karena efektif untuk memperoleh gambaran nyata aliran proses layanan dan bottleneck sistem sebelum dilakukan pemetaan VSM [9].

Pengumpulan Data

Data Primer

Data primer diperoleh melalui observasi langsung dan pengukuran waktu proses pada setiap aktivitas menggunakan teknik time study sederhana. Data yang dikumpulkan meliputi waktu proses (*cycle time*), waktu tunggu (*waiting time*), urutan aktivitas, jumlah operator, serta kondisi aktual pemanfaatan mesin. Selain itu, dilakukan pencatatan konsumsi air pada proses pencucian dan konsumsi energi pada proses pencucian, pengeringan, serta penyetricikan berdasarkan pembacaan meter atau estimasi spesifikasi peralatan dan durasi pemakaian.

Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari dokumen internal usaha dan informasi teknis peralatan, antara lain kapasitas mesin, spesifikasi daya listrik, jam operasional harian, serta catatan volume layanan rata-rata. Data ini digunakan sebagai pendukung dalam normalisasi indikator kinerja dan evaluasi kapasitas sistem agar analisis lebih representatif [3], [4].

Pengolahan Data

Penelitian ini diawali dengan penyusunan *Current State Value Stream Mapping* (VSM) menggunakan data waktu proses, waktu tunggu, aliran material, dan aliran informasi untuk memetakan kondisi aktual sistem layanan [10]. Peta ini menggambarkan keterkaitan antaraktivitas, lokasi terjadinya antrean, serta distribusi waktu pelayanan secara menyeluruh sepanjang aliran proses. Selanjutnya, setiap aktivitas yang teridentifikasi diklasifikasikan ke dalam aktivitas *value added* dan *non-value added* guna mengetahui kontribusi waktu bernilai tambah terhadap total *lead time* layanan.

Berdasarkan pemetaan tersebut, dilakukan perhitungan indikator kinerja operasional yang meliputi *production lead time* dan *process cycle efficiency* sebagai ukuran tingkat efisiensi aliran proses. Aktivitas *non-value added* kemudian dianalisis lebih lanjut menggunakan klasifikasi dalam pendekatan *lean* untuk mengidentifikasi jenis pemborosan yang dominan serta menentukan prioritas perbaikan proses [11].

Hasil analisis ini menjadi dasar dalam perancangan *Future State Value Stream Mapping* yang difokuskan pada pengurangan waktu tunggu, penghilangan aktivitas tidak bernilai tambah, serta penyeimbangan aliran proses layanan. Tahap akhir penelitian dilakukan dengan mengevaluasi dan membandingkan kinerja sistem pada kondisi *current state* dan *future state* berdasarkan indikator operasional serta indikator lingkungan guna menilai dampak usulan perbaikan terhadap efisiensi layanan dan keberlanjutan operasional [2], [5].

Hasil dan Pembahasan

Pengukuran waktu proses dilakukan secara langsung pada setiap aktivitas layanan menggunakan stopwatch dengan lima kali pengulangan untuk memperoleh nilai rata-rata yang representatif. Data yang dikumpulkan meliputi waktu proses (*cycle time*) dan waktu tunggu antar proses (*waiting time*) sebagai dasar analisis aliran proses pada kondisi aktual.

Sebagai tahap awal, pengukuran *cycle time* bertujuan untuk mengidentifikasi durasi penyelesaian setiap aktivitas layanan dan mengetahui distribusi waktu proses pada masing-masing stasiun kerja. Rekapitulasi hasil pengukuran *cycle time* disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Cycle Time Proses Layanan Laundry (detik)

No	Aktivitas	1	2	3	4	5	Avg
01	Penerimaan & Timbang	245	235	250	240	255	245
02	Input Order & Label	180	175	190	185	178	182
03	Sortir	360	345	375	355	365	360
04	Mesin Cuci (wash+rinse)	2100	2085	2120	2095	2110	2102
05	Spin/Peras	300	290	310	305	295	300
06	Drying (Dryer)	2700	2680	2725	2695	2710	2702
07	Setrika/Press	2100	2120	2080	2110	2090	2100
08	Folding/Lipat	600	590	610	605	595	600
09	Packaging	360	350	370	365	355	360
10	Taruh Rak/Serah	240	235	245	250	238	242
	Total	9190					153.2m

Sumber: Penulis, 2026

Berdasarkan Tabel 1, proses dengan *cycle time* terpanjang adalah pengeringan 2702 detik, pencucian 2102 detik, dan penyetricaan 2100 detik, yang menunjukkan bahwa kapasitas sistem sangat dipengaruhi oleh kinerja peralatan utama. Aktivitas manual seperti penerimaan, input, sortir, pelipatan, dan pengemasan memiliki waktu proses relatif lebih singkat, namun berpotensi menimbulkan akumulasi antrean apabila terjadi ketidakseimbangan aliran.

Selain waktu proses, karakteristik operasional setiap stasiun kerja juga dianalisis untuk memahami keterkaitan antara penggunaan mesin, waktu persiapan, dan distribusi tenaga kerja. Parameter yang diamati meliputi *machining time*, *change over*, dan kebutuhan manpower ekuivalen. Rekapitulasi karakteristik stasiun kerja ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Stasiun Kerja (*Cycle Time, Machining Time, Change Over, dan Manpower*)

No	Station	Cycle Time (sec)	Machining Time (sec)	Change Over (sec)	Manpower (FTE)
01	Terima & Timbang	245	0	30	0,06
02	Input Order	182	0	20	0,04
03	Sortir	360	0	30	0,09
04	Mesin Cuci	2102	1980	120	-
05	Spin	300	270	60	-
06	Dryer	2702	2580	120	-
07	Setrika	2100	1980	60	0,51
08	Lipat	600	0	30	0,15
09	Packing	360	0	20	0,09
10	Rak/Serah	242	0	20	0,06

Sumber: Penulis, 2026

Untuk melengkapi analisis aliran proses, dilakukan pengukuran waktu tunggu atau antrean pada setiap titik transisi antar aktivitas. *Waiting time* mencerminkan efisiensi aliran material dan informasi dalam sistem serta menjadi indikator utama pemborosan pada kondisi aktual. Rekapitulasi hasil pengukuran waiting time disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Waktu Tunggu/Antrian (*Waiting Time/WT*) (detik)

No	Titik Tunggu (sebelum aktivitas)	1	2	3	4	5	Avg
W1	Menunggu input (admin sibuk)	80	60	90	75	85	78
W2	Menunggu sortir (penumpukan)	260	240	300	270	290	272
W3	Antri mesin cuci	1500	1320	1560	1440	1500	1464
W4	Antri spin/peras	720	600	780	660	720	696
W5	Antri dryer (bottleneck)	2100	1980	2220	2040	2160	2100
W6	Antri setrika (bottleneck)	1500	1380	1560	1440	1500	1476
W7	Menunggu lipat/finishing	420	360	480	390	420	414
W8	Menunggu packing	240	210	270	225	240	237
W9	Menunggu diambil pelanggan (inventory)	3600	3300	3900	3450	3600	3570

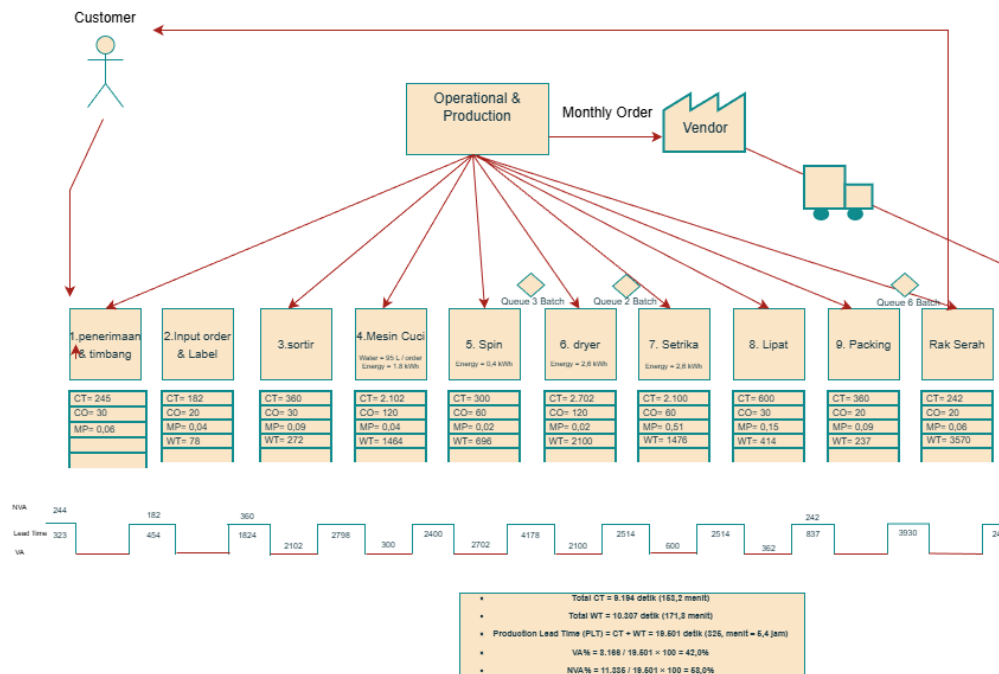
Sumber: Diolah Penulis, 2026

Berdasarkan Tabel 3, waktu tunggu terbesar terjadi pada antrean mesin pengering, antrean proses penyetricaan, serta waktu menunggu pengambilan oleh pelanggan. Kondisi ini menunjukkan adanya ketidakseimbangan kapasitas antar stasiun kerja dan pemborosan dominan berupa waiting dan inventory yang secara signifikan memperpanjang *production lead time* sistem.

Secara keseluruhan, data pada Tabel 1 sampai dengan Tabel 3 memberikan gambaran kuantitatif mengenai kinerja aktual sistem layanan laundry. Data tersebut selanjutnya digunakan untuk menyusun peta current state *Green Value Stream Mapping*, menghitung lead time per proses, mengklasifikasikan aktivitas bernilai tambah dan tidak bernilai tambah, serta mengidentifikasi bottleneck sebagai dasar perancangan perbaikan pada tahap berikutnya [12].

Penyusunan *Current Green Value Stream Mapping*

Berdasarkan data waktu proses, karakteristik stasiun kerja, dan waktu tunggu yang telah dikumpulkan, selanjutnya disusun *Current State Green Value Stream Mapping* (GVSM) untuk memvisualisasikan aliran material dan informasi pada sistem layanan laundry. Pemetaan ini menggambarkan kondisi aktual proses mulai dari penerimaan cucian hingga penyimpanan sebelum pengambilan pelanggan, sekaligus menampilkan informasi waktu proses, waktu tunggu, dan konsumsi sumber daya sebagai dasar analisis kinerja operasional dan keberlanjutan.



Gambar 1 *Current State Green Value Stream Mapping*

Peta current state GVSM pada Gambar 1 menunjukkan bahwa aliran proses layanan laundry belum berjalan secara seimbang, ditandai dengan akumulasi waktu tunggu pada beberapa stasiun kerja. Waktu non-value added masih mendominasi total production lead time, khususnya pada proses pengeringan dan penyetrikaan yang mengalami antrean dan penumpukan inventory. Selain itu, konsumsi energi terbesar teridentifikasi pada proses berbasis mesin, sedangkan konsumsi air terpusat pada proses pencucian. Kondisi ini mengindikasikan adanya potensi pemborosan yang memerlukan analisis lebih lanjut pada tahap berikutnya.

Analisis *Value Added* dan *Non-Value Added*

Untuk mengidentifikasi efisiensi proses layanan laundry, dilakukan klasifikasi aktivitas berdasarkan konsep *value added* (VA) dan *non-value added* (NVA). Pengelompokan ini bertujuan untuk mengetahui proporsi aktivitas yang memberikan nilai tambah langsung bagi pelanggan serta aktivitas yang berpotensi menimbulkan pemborosan. Klasifikasi dilakukan dengan mengacu pada prinsip *lean service*, di mana aktivitas VA didefinisikan sebagai proses yang secara langsung mengubah kondisi cucian sesuai dengan kebutuhan pelanggan, sedangkan aktivitas NVA merupakan proses pendukung yang tidak memberikan nilai tambah secara langsung [13].

Tabel 4. Analisis Aktivitas *Value Added* (VA) dan *Non-Value Added* (NVA)

No	Aktivitas	Cycle Time (detik)	VA (detik)	NVA (detik)	Keterangan
1	Penerimaan & Timbang	244	0	244	Administrasi
2	Input Order Label	182	0	182	Administrasi
3	Sortir	360	0	360	Handling
4	Mesin Cuci	2.102	2.102	0	Proses inti
5	Spin/Peras	300	300	0	Proses inti
6	Drying (Dryer)	2.702	2.702	0	Proses inti
7	Setrika/Press	2.100	2.100	0	Proses kualitas
8	Folding/Lipat	600	600	0	Finishing
9	Packaging	362	362	0	Finishing
10	Rak / Serah	242	0	242	Waiting
	TOTAL	9.194	8.166	1.028	

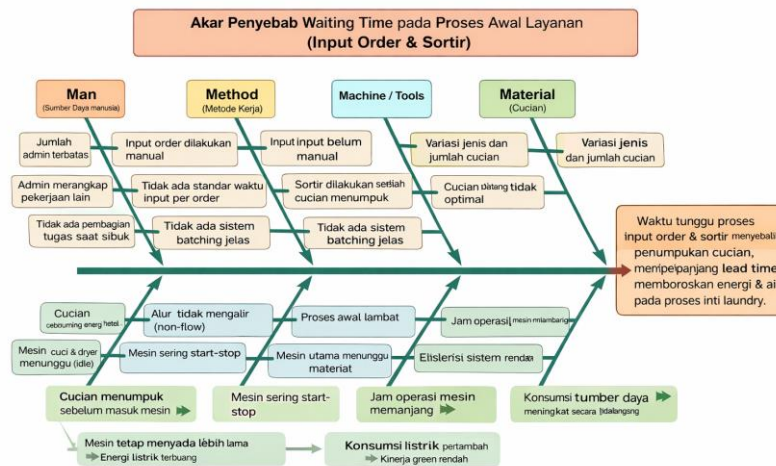
Sumber: Diolah Penulis, 2026

Berdasarkan hasil analisis, aktivitas *value added* mendominasi total waktu proses layanan laundry, terutama pada proses inti seperti pencucian, pengeringan, dan penyetricaan. Namun demikian, *aktivitas non-value added* masih ditemukan pada tahapan administrasi, *handling*, dan penyimpanan sementara yang berkontribusi terhadap peningkatan waktu tunggu layanan. Kondisi ini menunjukkan adanya potensi pemborosan yang perlu dianalisis lebih lanjut menggunakan pendekatan analisis *waste* untuk mengidentifikasi jenis pemborosan dominan dan menentukan prioritas perbaikan pada tahap berikutnya

Analisis Akar Penyebab Waste Berdasarkan *Current State Green Value Stream Mapping*.

Berdasarkan hasil pemetaan *Current State Green Value Stream Mapping* serta data waktu tunggu pada Tabel 3, diketahui bahwa terdapat beberapa titik *waiting time* dominan pada sistem layanan laundry. Salah satu *waiting time* yang terjadi pada tahap awal proses adalah waktu menunggu input order dan waktu menunggu sortir. Kedua aktivitas tersebut menyebabkan penumpukan cucian di awal alur layanan sehingga menghambat kelancaran aliran proses menuju tahap pencucian.

Waiting time pada proses awal layanan tidak hanya berdampak pada peningkatan lead time pelayanan, tetapi juga berpengaruh terhadap efisiensi konsumsi sumber daya. Penumpukan cucian pada tahap input dan sortir menyebabkan mesin utama seperti mesin cuci dan pengering mengalami waktu idle atau harus beroperasi lebih lama, yang pada akhirnya meningkatkan konsumsi energi listrik dan penggunaan air. Oleh karena itu, diperlukan analisis akar penyebab secara mendalam untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memicu terjadinya *waiting time* pada proses input order dan sortir.

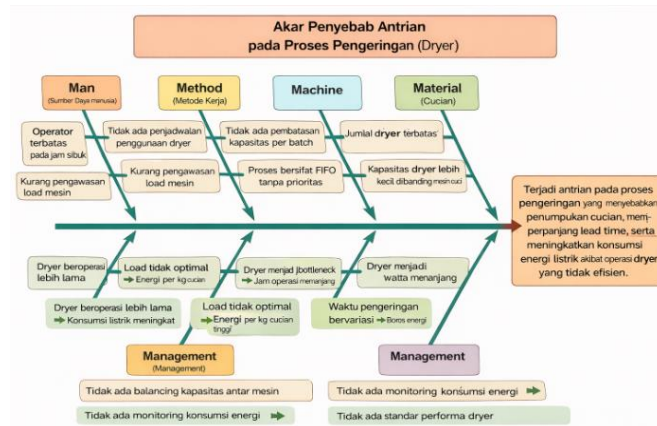


Gambar 2 Diagram *Fishbone* Waiting Time pada Proses Awal Layanan Laundry

Berdasarkan hasil analisis *fishbone* pada gambar 2, dapat diketahui bahwa waktu tunggu pada proses input order dan sortir disebabkan oleh berbagai faktor yang saling berkaitan, meliputi aspek sumber daya manusia, metode kerja, peralatan pendukung, karakteristik cucian, serta sistem pengelolaan operasional. Keterbatasan jumlah admin, proses input yang masih dilakukan secara manual, serta tidak adanya sistem batching dan pembagian tugas yang jelas menyebabkan aliran proses awal tidak mengalir secara kontinu.

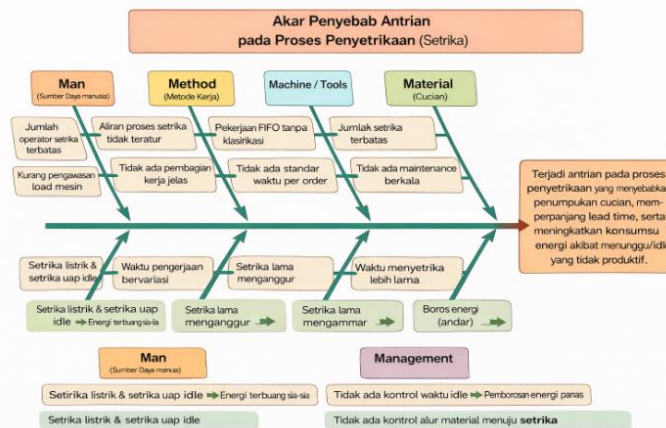
Kondisi tersebut mengakibatkan terjadinya penumpukan cucian sebelum masuk ke proses inti, sehingga mesin cuci dan pengering harus menunggu material atau beroperasi dalam waktu yang lebih panjang. Dampaknya, selain meningkatkan lead time layanan, juga menurunkan efisiensi penggunaan energi dan air. Hal ini menunjukkan bahwa permasalahan *waiting time* pada proses awal layanan tidak hanya merupakan pemborosan waktu, tetapi juga berkontribusi terhadap pemborosan sumber daya, sehingga perlu ditangani dalam kerangka *Green Value Stream Mapping*.

Selain waktu tunggu pada proses awal layanan, hasil *Current State Green Value Stream Mapping* dan data *waiting time* menunjukkan bahwa antrian pada mesin pengering (*dryer*) merupakan *bottleneck* utama dengan waktu tunggu paling tinggi. Kondisi ini menghambat kelancaran aliran proses, memperpanjang lead time layanan, serta menyebabkan mesin beroperasi dalam durasi yang lebih panjang. Dampaknya tidak hanya pada efisiensi waktu pelayanan, tetapi juga pada meningkatnya konsumsi energi listrik akibat beban kerja *dryer* yang tidak seimbang. Oleh karena itu, dilakukan analisis akar penyebab antrian pada proses pengeringan menggunakan diagram *fishbone* [14].



Gambar 3 Diagram *Fishbone* Antrian pada Proses Pengeringan

Berdasarkan hasil analisis *fishbone* pada gambar 3, dapat disimpulkan bahwa antrian pada proses pengeringan disebabkan oleh ketidakseimbangan kapasitas mesin, metode kerja yang belum terstandarisasi, serta pengelolaan beban cucian yang tidak optimal. Kondisi ini menjadikan mesin *dryer* sebagai *bottleneck* utama yang berkontribusi besar terhadap pemborosan energi listrik dalam sistem layanan laundry. Selain proses pengeringan, bottleneck lain juga teridentifikasi pada proses penyetricaan yang memiliki karakteristik serupa, sehingga analisis akar penyebab selanjutnya difokuskan pada antrian proses setrika.



Gambar 4 Diagram *Fishbone* Antrian pada Proses Penyetricaan

Berdasarkan hasil analisis *fishbone* pada gambar 4, dapat diketahui bahwa antrian pada proses penyetricaan disebabkan oleh keterbatasan jumlah operator dan peralatan setrika, metode kerja yang belum terstandarisasi, serta tidak adanya pengaturan alur dan waktu kerja yang jelas. Variasi waktu penyetricaan dan pekerjaan yang bersifat FIFO tanpa klasifikasi menyebabkan terjadinya penumpukan cucian sebelum proses setrika.

Kondisi tersebut menjadikan proses penyetricaan sebagai salah satu *bottleneck* yang memperpanjang *lead time* layanan. Selain berdampak pada keterlambatan penyelesaian cucian, antrian pada proses setrika juga menyebabkan peralatan setrika listrik dan setrika uap berada dalam kondisi idle atau menyala tanpa aktivitas produktif. Hal ini berkontribusi terhadap pemborosan energi panas dan listrik, sehingga menurunkan efisiensi sistem layanan dari perspektif *Green Value Stream Mapping*.

Dengan selesainya analisis akar penyebab pada seluruh titik waiting time dan bottleneck utama, langkah selanjutnya adalah merumuskan usulan perbaikan yang bersifat terintegrasi. Oleh karena itu, dilakukan analisis 5W1H untuk menerjemahkan hasil fishbone menjadi tindakan perbaikan yang mampu

menurunkan waktu tunggu sekaligus meningkatkan efisiensi konsumsi energi dan air sebagai dasar perancangan Future State GVSM.

Tabel 5. 5W1H Usulan Perbaikan Berbasis *Green Value Stream Mapping* (GVSM)

No	What	Why	Where	When	Who	How (Usulan Perbaikan – Lean & Green)
1	Waiting time pada proses input order dan sortir	Keterbatasan admin, input manual, tidak ada standar waktu dan sistem batching	Area penerimaan, input order, dan sortir	Jam sibuk dengan volume cucian tinggi	Admin dan operator sortir	Menetapkan pembagian tugas saat jam sibuk, membuat standar waktu input order, menerapkan sistem batching cucian, dan menata ulang alur input–sortir agar mengalir sehingga mengurangi waktu idle mesin dan konsumsi energi listrik
2	Antrian pada proses pengeringan (dryer)	Ketidakseimbangan kapasitas mesin, tidak ada penjadwalan penggunaan dryer, load mesin tidak optimal	Stasiun kerja pengeringan	Setelah proses pencucian pada jam sibuk	Operator laundry dan pengelola usaha	Menyusun jadwal penggunaan dryer, menetapkan batas kapasitas per batch, menyesuaikan alur dari mesin cuci ke dryer, serta melakukan balancing kapasitas untuk menurunkan waktu operasi dryer dan konsumsi listrik per kg cucian
3	Antrian pada proses penyetricaan	Jumlah operator dan alat setrika terbatas, metode kerja tidak terstandarisasi, FIFO tanpa klasifikasi	Stasiun kerja setrika	Setelah proses pengeringan	Operator setrika dan pengelola usaha	Menyusun pembagian kerja setrika, melakukan klasifikasi cucian sebelum setrika, menetapkan standar waktu setrika, serta mengatur alur kerja untuk mengurangi waktu idle setrika listrik dan setrika uap sehingga menekan pemborosan energi panas
4	Mesin utama sering idle atau beroperasi lebih lama	Aliran proses tidak seimbang akibat waiting di proses hulu dan bottleneck di proses inti	Seluruh stasiun mesin (cuci, dryer, dan setrika)	Selama operasional harian	Pengelola usaha	Mengintegrasikan perbaikan pada proses input, pengeringan, dan penyetricaan agar aliran proses lebih lancar, sehingga jam operasi mesin lebih pendek dan efisiensi energi meningkat
5	Konsumsi energi dan air per kg cucian tinggi	Waktu tunggu panjang, load mesin tidak optimal, dan jam operasi mesin memanjang	Proses pencucian, pengeringan, dan penyetricaan	Selama operasional sistem	Pengelola usaha	Mengoptimalkan aliran proses dan ukuran batch cucian, meminimalkan waktu idle mesin, serta mengontrol jam operasi untuk menurunkan konsumsi energi dan air sebagai bagian dari penerapan GVSM

Berdasarkan hasil analisis 5W1H, usulan perbaikan dirancang secara terintegrasi untuk mengatasi akar penyebab *waiting time* dan i pada proses input, pengeringan, dan penyetrikaan. Implementasi usulan perbaikan tersebut diharapkan mampu memperlancar aliran proses, menurunkan lead time layanan, serta meningkatkan efisiensi konsumsi energi dan air. Hasil analisis ini selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam perancangan *Future State Green Value Stream Mapping*.

Perbaikan *Process Activity Mapping*

Berdasarkan hasil pemetaan aktivitas proses pada kondisi current state, diketahui bahwa sebagian besar waktu pelayanan masih didominasi oleh aktivitas *non value added* berupa kegiatan administrasi dan waktu menunggu. Aktivitas tersebut tidak memberikan nilai tambah secara langsung kepada pelanggan, namun tetap menyerap waktu dan sumber daya operasional. Oleh karena itu, dilakukan perbaikan *Process Activity Mapping* dengan memfokuskan upaya pada pengurangan aktivitas *non value added* tanpa mengurangi aktivitas *value added* yang merupakan proses inti layanan laundry.

Perbaikan *Process Activity Mapping* dirancang berdasarkan hasil analisis fishbone dan perumusan usulan perbaikan melalui pendekatan 5W1H [15]. Perbaikan tersebut mencakup penataan ulang alur kerja, standarisasi metode kerja, penerapan batching, serta pengelolaan aktivitas administrasi dan penyimpanan agar aliran proses menjadi lebih mengalir. Dampak perbaikan selanjutnya diestimasi dalam bentuk perubahan waktu aktivitas *value added* dan *non value added* pada setiap tahapan proses layanan.

Tabel 6. Analisis Perbaikan *Process Activity Mapping*

No	Aktivitas	CT Current (detik)	VA Current	NVA Current	CT Future (detik)	VA Future	NVA Future	Catatan perubahan (organik)
1	Penerimaan & Timbang	244	0	244	60	0	60	SOP ringkas + form/label siap pakai
2	Input Order & Label	182	0	182	45	0	45	template input + pembagian tugas
3	Sortir	360	0	360	70	0	70	batching + zona sortir (lebih cepat)
4	Mesin Cuci	2.102	2.102	0	2.102	2.102	0	proses inti (VA) dipertahankan
5	Spin / Peras	300	300	0	300	300	0	proses inti (VA) dipertahankan
6	Drying (Dryer)	2.702	2.702	0	2.702	2.702	0	proses inti (VA) dipertahankan
7	Setrika / Press	2.100	2.100	0	2.100	2.100	0	proses kualitas (VA) dipertahankan
8	Folding / Lipat	600	600	0	600	600	0	finishing (VA) dipertahankan
9	Packaging	362	362	0	362	362	0	finishing (VA) dipertahankan
10	Rak / Serah	242	0	242	31	0	31	sistem label rak + pengelompokan order
TOTAL		9.194	8.166	1.028	8.372	8.166	206	NVA ↓ ~80%

Sumber: Diolah Penulis, 2026

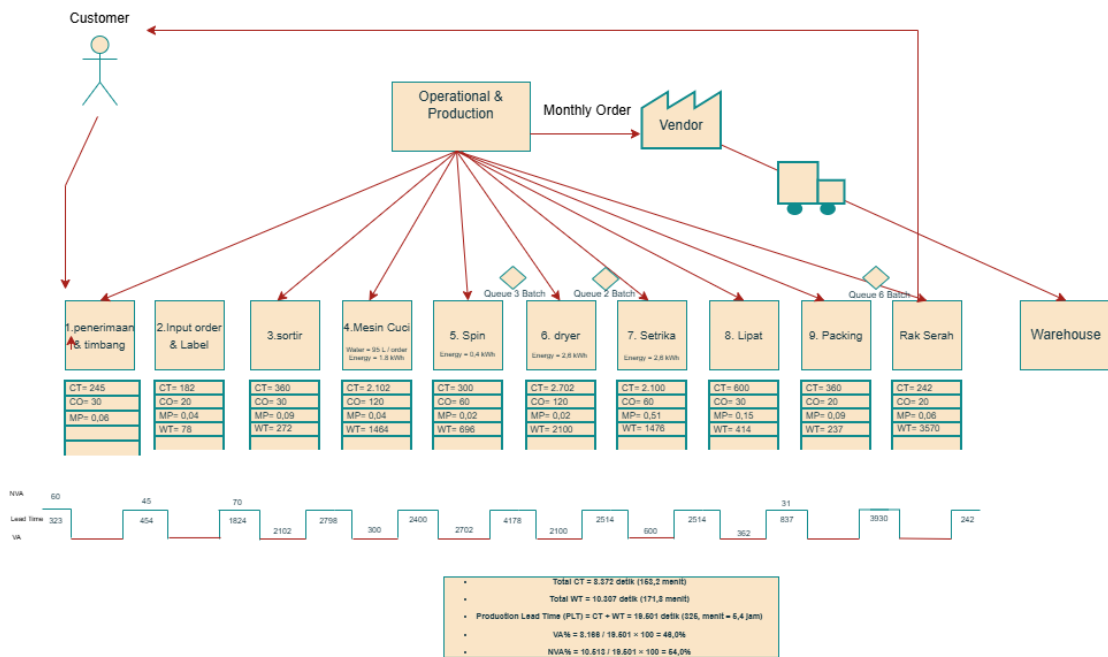
Berdasarkan hasil perbaikan *Process Activity Mapping* yang ditunjukkan pada tabel di atas, dapat diketahui bahwa aktivitas *value added* (VA) pada sistem layanan laundry tetap dipertahankan sebesar 8.166 detik, karena aktivitas tersebut merupakan proses inti yang memberikan nilai langsung kepada pelanggan. Sementara itu, aktivitas *non value added* (NVA) berhasil ditekan secara signifikan dari 1.028 detik pada kondisi *current state* menjadi 206 detik pada kondisi *future state*, atau mengalami penurunan sebesar sekitar 80%.

Penurunan aktivitas *non value added* tersebut berdampak langsung pada penurunan total *cycle time* sistem layanan laundry. *Total cycle time* yang semula sebesar 9.194 detik pada kondisi *current state* berkurang menjadi 8.372 detik pada kondisi *future state*. Pengurangan *cycle time* sebesar 822 detik ini diperoleh tanpa mengurangi aktivitas bernilai tambah, sehingga kualitas layanan tetap terjaga.

Berkurangnya aktivitas *non value added* menunjukkan bahwa perbaikan yang dilakukan mampu memperlancar aliran proses layanan, mengurangi waktu tunggu dan aktivitas administrasi yang tidak perlu, serta menurunkan waktu idle mesin. Kondisi ini menyebabkan jam operasi mesin cuci, pengering, dan peralatan setrika menjadi lebih efisien. Dengan demikian, perbaikan *Process Activity Mapping* tidak hanya meningkatkan efisiensi waktu pelayanan, tetapi juga berkontribusi pada peningkatan efisiensi konsumsi energi dan air sebagai bagian dari penerapan *Green Value Stream Mapping*.

Future Value Stream Mapping

Berdasarkan hasil perbaikan *Process Activity Mapping* serta estimasi penurunan aktivitas *non value added*, selanjutnya dilakukan pemetaan *Future State Green Value Stream Mapping*. Peta *future state* ini disusun untuk memvisualisasikan kondisi sistem layanan laundry setelah implementasi usulan perbaikan, khususnya dalam hal pengurangan waktu tunggu, penyeimbangan alur proses, serta peningkatan efisiensi konsumsi energi dan air. *Future GVSM* digunakan untuk menggambarkan perubahan aliran proses secara menyeluruh dari penerimaan cucian hingga penyerahan kepada pelanggan.



Gambar 5 *Future State Green Value Stream Mapping*

Berdasarkan *Future State GVSM*, aktivitas *non value added* pada sistem layanan laundry berhasil ditekan dari 1.028 detik menjadi 206 detik atau mengalami penurunan sebesar sekitar 80%, sementara aktivitas *value*

added tetap dipertahankan sebesar 8.166 detik. Penurunan aktivitas *non value added* tersebut menyebabkan total cycle time berkurang dari 9.194 detik pada current state menjadi 8.372 detik pada future state.

Pengurangan waktu tunggu dan idle mesin pada *future state* berdampak pada pemendekan production lead time serta peningkatan efisiensi operasional. Dengan aliran proses yang lebih mengalir dan jam operasi mesin yang lebih optimal, konsumsi energi dan air dapat ditekan, sehingga sistem layanan laundry menjadi lebih efisien dan berkelanjutan sesuai dengan pendekatan *Green Value Stream Mapping*.

Kesimpulan

Penelitian ini berhasil menerapkan pendekatan *Green Value Stream Mapping* (GVSM) untuk merancang perbaikan sistem layanan pada UMKM laundry. Pemetaan kondisi current state menunjukkan bahwa sistem layanan masih didominasi oleh aktivitas *non value added* berupa waktu tunggu dan aktivitas administrasi, dengan total *non value added* sebesar 1.028 detik dari total *cycle time* 9.194 detik. Analisis waste mengidentifikasi pemborosan dominan berupa waiting dan bottleneck pada proses awal layanan, pengeringan, dan penyetricaan. Melalui analisis akar penyebab menggunakan diagram fishbone dan perumusan usulan perbaikan berbasis 5W1H, dilakukan perbaikan *Process Activity Mapping* yang berfokus pada pengurangan aktivitas *non value added* tanpa mengurangi aktivitas *value added*. Hasil perbaikan menunjukkan bahwa aktivitas *non value added* berhasil ditekan menjadi 206 detik atau mengalami penurunan sekitar 80%, sementara aktivitas *value added* tetap dipertahankan sebesar 8.166 detik. Penurunan aktivitas *non value added* tersebut menyebabkan total *cycle time* sistem layanan berkurang menjadi 8.372 detik. *Future State* GVSM menunjukkan aliran proses yang lebih mengalir, berkurangnya waktu tunggu dan idle mesin, serta peningkatan efisiensi konsumsi energi dan air. Dengan demikian, penerapan GVSM terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi operasional sekaligus mendukung keberlanjutan sistem layanan pada UMKM laundry.

Daftar Rujukan

- [1] I. Setiawan, O. S. P. Tumanggor, and H. H. Purba, "Value Stream Mapping : Literature Review and Implications for Service Industry," *J. Sist. Tek. Ind.*, vol. 23, no. 2, pp. 155–166, 2021, doi: 10.32734/jsti.v23i2.6038.
- [2] A. Batwara, V. Sharma, M. Makkar, and A. Giallanza, "Towards smart sustainable development through value stream mapping – a systematic literature review," *Heliyon*, vol. 9, no. 5, p. e15852, 2023, doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e15852.
- [3] E. S. Silva, F. Agostinho, C. M. V. . Almeida, G. Liu, and B. F. Giannetti, "Value stream mapping for sustainability: A management tool proposal for more sustainable companies," *Sustain. Prod. Consum.*, vol. 47, pp. 329–342, 2024, doi: 10.1016/j.spc.2024.04.009.
- [4] R. Budihardjo and W. Hadipuro, "Green Value Stream Mapping : A Tool For Increasing Green Productivity (The Case of PT . NIC)," *J. Manag. Bus. Environ.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–19, 2022, [Online]. Available: <https://journal.unika.ac.id/index.php/JMBE/article/view/4620%0A>
- [5] I. Prakoso, A. Sofiana, M. B. Samudro, A. A. Alhamidi, and A. A. Puji, "Pendekatan Lean Service untuk Mengurangi Waste pada Layanan Cuci Mobil," *Surya Tek.*, vol. 12, no. 2, pp. 254–260, 2025, [Online]. Available: <https://ejurnal.umri.ac.id/index.php/JST/article/view/10524>
- [6] T. Sirojudin, T. Y. R. Syah, H. Aima, and K. Sunaryanto, "Implementasi Lean Laundry pada PT. Luxury Indah Jaya Menggunakan Metode Value Stream Mapping," *J. Econ. Bus. UBS*, vol. 12, no. 5, pp. 2926–2939, 2023, [Online]. Available: <https://jurnal.ubs-usg.ac.id/index.php/joeb/article/view/517>
- [7] A. F. Dimiyati and M. L. Singgih, "Environmental Impact Evaluation Using Green Value Stream Mapping (Green-VSM) and Life Cycle Assessment (LCA)," *J. Tek. ITS*, vol. 8, no. 2, pp. 157–163, 2019, doi: 10.12962/j23373539.v8i2.49344.

- [8] T. Antonio, S. S. Anggara, E. Sedubun, S. F. Nurhaliza, R. Setiawan, and S. Azzahra, "Literature review using the concept of Value Stream Mapping in the manufacturing industry," *J. Ind. Ser.*, vol. 9, no. 1, pp. 38–46, 2023, doi: 10.36055/jiss.v9i1.18264.
- [9] N. Sakila and R. S. Saputra, "Analisis Sistem Lean Manufacturing Dengan Metode VSM Untuk Meminimalisir Waste Pada Gudang PT KBN," *J. Bisnis, Logistik Dan Supply Chain*, vol. 4, no. 1, pp. 1–8, 2024, doi: 10.55122/blogchain.v4i1.1284.
- [10] F. Fahlevi, E. Amrina, B. Ibramgara, and Y. Savitri, "Penerapan Lean Manufacturing Menggunakan Metode VSM dan 5S pada UMKM di Kota Padang," *J. Sains dan Teknol. Keilmuan dan Apl. Teknol. Ind.*, vol. 25, no. 1, pp. 28–43, 2025, doi: 10.36275/ny28qw84.
- [11] N. E. Ismail, A. N. Sutomo, and M. Muchtaridi, "Analysis of Waste Minimization in Production Time to Increase Production Effectiveness Analisis Minimalisasi Waste pada Waktu Produksi untuk Meningkatkan Efektivitas Produksi," *Indones. J. Pharm. Sci. Technol.*, vol. 10, no. 1, pp. 31–36, 2023, doi: 10.24198/ijpst.v10i1.34905.
- [12] A. Nurwahidah, Mulyadi, and Nilda, "Penerapan Lean And Green Value Stream Mapping Untuk Mengidentifikasi Waste Dan Dampak Lingkungan Pada Industri Manufaktur," *ARIKA*, vol. 16, no. 2, pp. 64–71, 2022.
- [13] A. Laghouag, F. Zafrah, M. Rafik, and N. Mohamed, "Eliminating Non-Value-Added Activities and Optimizing Manufacturing Processes Using Process Mining : A Stock of Challenges for Family SMEs," *Sustain.*, vol. 16, no. 41–20, 2024, doi: :10.3390/su16041694.
- [14] E. A. Naufal and F. Wurjaningrum, "Value Stream Mapping and Fishbone Diagram to Analyze Waste Analysis in Lapis Tugu Kediri," *Southeast Asian Bus. Rev.*, vol. 3, no. 2, pp. 226–239, 2025, doi: 10.20473/sabr.v3i2.77104.
- [15] W. Tiara and W. Siagian, "Analisis Penerapan Lean Manufacturing Dengan Metode VSM (Value Stream Mapping) Guna Mengurangi Waste Dan Cycle Time Pada Proses Produksi Keramik," *Tekmapro J. Ind. Eng. Manag.*, vol. 19, no. 2, pp. 242–253, 2024, doi: 10.33005/tekmapro.v19i2.419.