

Penerapan *Lean Thinking* dalam Fabrikasi Produk Sanitari: Pendekatan Komprehensif untuk Mengurangi Pemborosan

Dini Retnowati^{1*}, Yuka Atmaja², dan Nuzulia Khoiriyah³
Universitas Maarif Hasyim Latif, Sidoarjo, Indonesia^{1,2}
Universitas Islam Sultan Agung, Semarang, Indonesia³
*dini_retnowati@dosen.umaha.ac.id

Abstract

The study applied the principles of lean thinking, specifically in sanitary product manufacturing, to identify and eliminate waste. The process followed the Lean DMAI Stages - Define, Measure, Analyze, and Improve - using Pareto Diagrams, Root Cause Analysis (RCA) and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). This approach helped to identify, measure and analyse the waste found and provide recommendations for improvements that can be applied to reduce waste. The study found that the waste with the highest risk priority was waste defects, with body cracks being a sub-waste. The recommended corrective actions include installing temperature sensors and misty cooler equipment and attaching a wet cloth to the underfoot area to slow down body shrinkage.

Keywords: *Lean DMAI, Waste, Sanitary Product, RCA, FMEA.*

Abstrak

Integrasi pemikiran lean ke dalam perusahaan khususnya manufaktur produk sanitari berupa identifikasi dan eliminasi waste diterapkan pada penelitian ini. Tahapan Lean DMAI (Define, Measure, Analyze, Improvement) dengan melibatkan beberapa tools seperti Diagram Pareto, Root Cause Analysis (RCA) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dipergunakan untuk mengidentifikasi, mengukur, menganalisis hingga memberikan rekomendasi perbaikan yang dapat diterapkan untuk mengurangi waste yang ditemukan. Dari hasil penelitian, ditemukan waste dengan nilai risk priority number terbesar berupa waste defect dengan sub waste berupa retak body. Rekomendasi tindakan perbaikan yang dapat diterapkan yaitu pemasangan sensor suhu dan peralatan misty cooler serta penempelan kain basah di area bawah kaki untuk memperlambat penyusutan body.

Kata Kunci: *Lean DMAI, Pemborosan, Produk Sanitari, RCA, FMEA.*

OPEN ACCESS

Citation: Dini Retnowati, Yuka Atmaja, dan Nuzulia Khoiriyah. 2023. Penerapan *Lean Thinking* dalam Fabrikasi Produk Sanitari: Pendekatan Komprehensif untuk Mengurangi Pemborosan. *Journal of Research and Technology* Vol. 9 No. 2 Desember 2023: Page 189–200.

1. Pendahuluan

Lanskap manufaktur, yang ditandai oleh dinamikanya yang terus berkembang, mensyaratkan strategi perbaikan berkelanjutan untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi *waste*. Sebagai respons terhadap keharusan ini, prinsip-prinsip *lean* muncul sebagai jembatan bagi organisasi untuk mengoptimalkan proses di dalamnya (Kurilova-Palisaitiene et al., 2018; Purushothaman et al., 2020). Penelitian ini melibatkan penelitian terapan, fokus pada identifikasi *waste* dalam industri manufaktur produk sanitari, dengan penekanan khusus pada produk sanitari berupa closet.

Integrasi pemikiran *lean* ke dalam proses manufaktur telah menjadi kunci dalam mencapai keunggulan operasional. Berakar dalam identifikasi dan eliminasi tujuh bentuk klasik *waste*, sebagaimana diuraikan oleh Morales-Contreras et al. (2020), prinsip-prinsip *lean* melibatkan cacat, produksi berlebihan, menunggu, proses berlebihan, transportasi berlebih, persediaan dan gerakan berlebih. Dasar teoritis lain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Define, Measure, Analysis, and Improve (DMAI)*. Dasar-dasar teoritis ini memberikan pendekatan sistematis dan holistik terhadap pengurangan *waste*, dengan menekankan perbaikan dan efisiensi berkelanjutan. Meskipun integrasi pemikiran *lean* ini telah terbukti efektif dalam berbagai konteks manufaktur seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Ardhyani et al. (2023), Chairany et al. (2018), dan Santoso & Fudhla (2018), namun penerapannya dalam sektor manufaktur produk sanitari, khususnya dalam produksi closet, tetap menjadi domain yang belum terjamah.

Dengan tujuan besar untuk meningkatkan praktik *lean* dalam manufaktur produk sanitari, penelitian ini mengajukan dua pertanyaan mendasar. Pertama, bagaimana *waste* dapat diidentifikasi secara efektif menggunakan konsep *lean* dalam konteks manufaktur produk sanitari? Kedua, dengan cara apa perbaikan dapat dilakukan dengan menghilangkan *waste* yang diidentifikasi, dipandu oleh prinsip-prinsip *lean*? Dengan menjembatani ranah teoritis dan praktis, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi pada wacana akademis, tetapi juga menawarkan wawasan nyata bagi praktisi di sektor manufaktur produk sanitari. Dengan membongkar kerumitan identifikasi dan eliminasi *waste* dalam produksi closet, penelitian ini juga bertujuan untuk membekali para profesional industri dengan strategi yang dapat diimplementasikan untuk memajukan praktik *lean*.

2. Metode Penelitian

Langkah awal dalam melakukan penelitian ini adalah dengan mengumpulkan data-data yang diperlukan, mulai dari alur sistem produksi, data produk cacat, dan data persediaan produk. Data tersebut dikumpulkan dari bulan Januari hingga Desember 2022. Langkah selanjutnya adalah melakukan pengolahan data dengan menggunakan pendekatan Metode *lean* DMAI, dengan tahapan sebagai berikut:

a. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Pada tahap ini akan dilakukan proses identifikasi permasalahan yang berkaitan dengan *waste* melalui penggunaan dua *tools* yaitu Diagram *Supplier – Inputs – Process – Outputs – Customer* (SIPOC) untuk menggambarkan aliran proses produksi dari mulai supplier, bahan baku, proses produksi, produk yang dihasilkan, hingga *customer* (Sahelangi & Wulandari, 2023; Vincent Gasperz,

2007) dan *Value Stream Mapping* (VSM) yang dipergunakan untuk merepresentasikan aliran material dan informasi dari suatu proses dengan mempertimbangkan tindakan yang memiliki nilai tambah dan tidak memiliki nilai tambah (Yuvamitra et al., 2017)

b. Tahap Measure (Pengukuran)

Pada tahap *measure* dilakukan identifikasi terkait permasalahan *waste* (pemborosan) menggunakan tujuh bentuk klasik *waste* dan kemudian digunakan diagram pareto untuk mengetahui *waste* yang paling dominan.

c. Tahap Analyze (Analisa)

Pada tahapan ini akan dilakukan identifikasi penyebab masalah dan mengidentifikasi akar penyebab masalah dari *waste* yang muncul menggunakan *Root Cause Analysis* (RCA) (Yuniarto et al., 2013) dan kemudian menentukan permasalahan yang diperbaiki terlebih dahulu dengan menggunakan *Failure Mode Effect and Analysis* (FMEA).

d. Tahap Improve (Perbaikan)

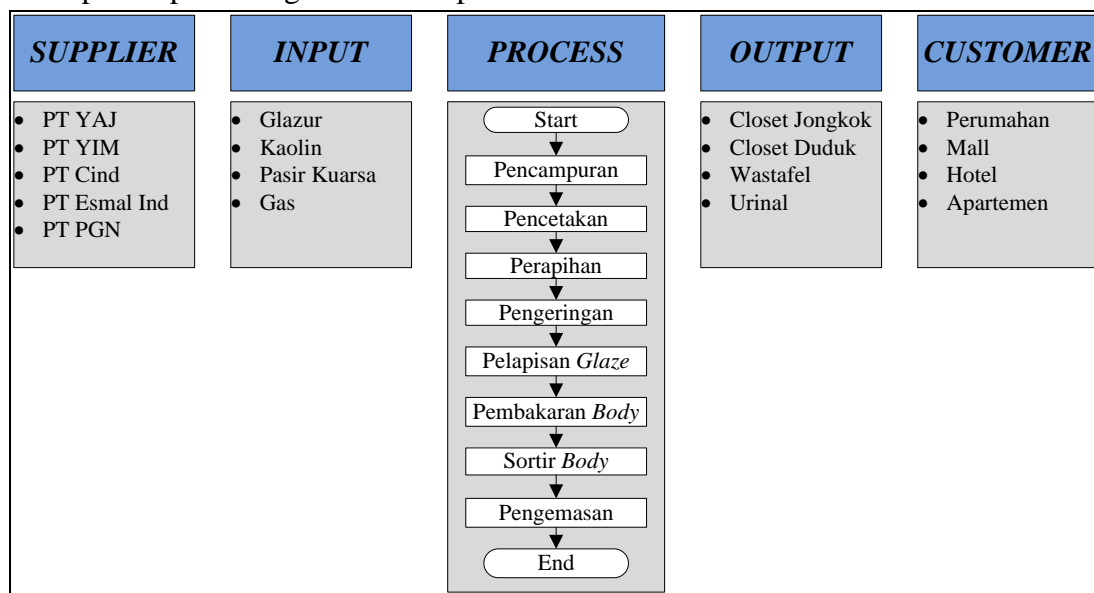
Tahapan ini melibatkan pembuatan rekomendasi tentang penyelesaian akar masalah penyebab *waste* yang telah diteliti. Melalui masukan dari nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi pada saat pengolahan data menggunakan *FMEA*, yang menunjukkan prioritas permasalahan yang harus diselesaikan terlebih dahulu.

3. Hasil dan Diskusi

Pendekatan sistematis dan holistik terhadap pengurangan *waste* dengan menekankan perbaikan dan efisiensi berkelanjutan akan dilakukan dengan mengikuti tahapan *lean DMAI* sebagai berikut:

a. Tahap Define (Pendefinisian)

Tahap pertama dari siklus DMAI adalah *define*. Aliran material dan informasi dari perusahaan manufaktur produk sanitari ini berawal dari *supplier* sampai ke *customer* yang ditampilkan pada Diagram SIPOC pada Gambar 1.

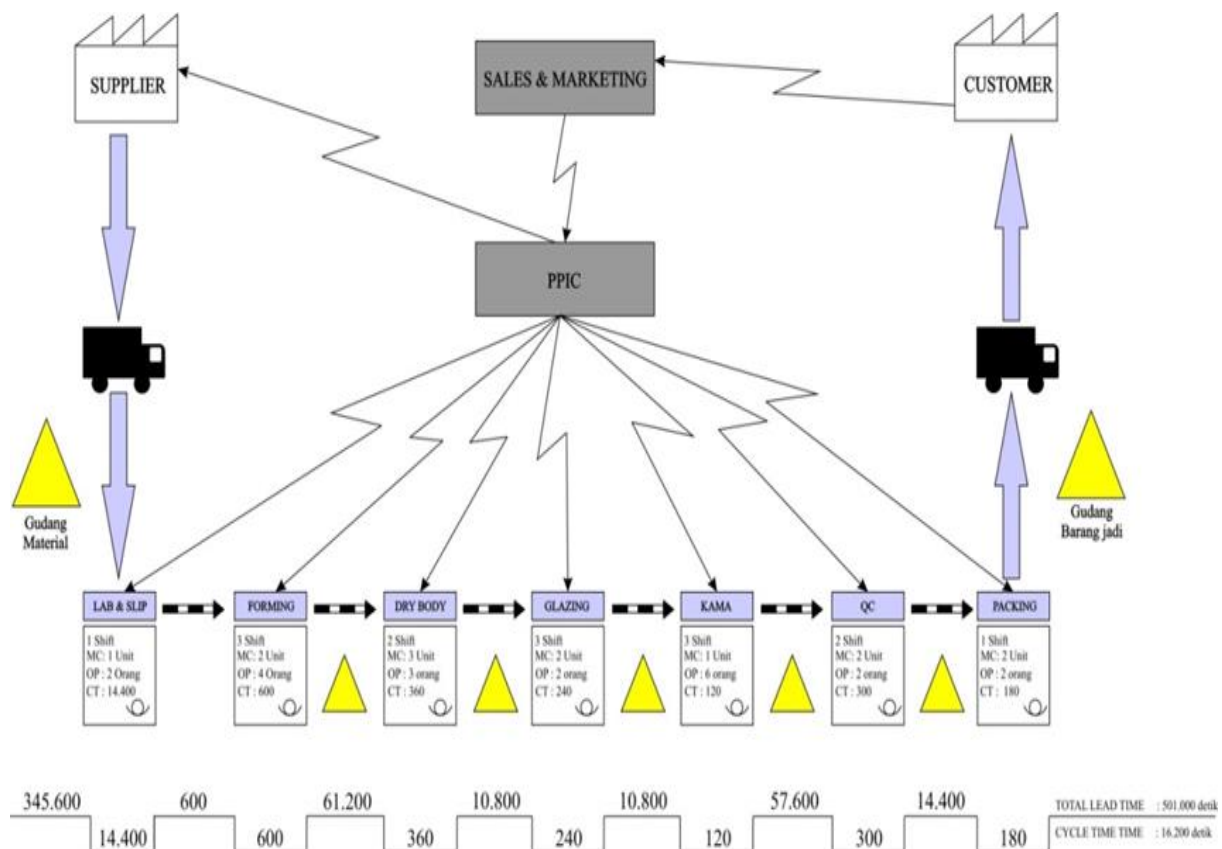


Sumber: Hasil Pengolahan Data

Gambar 1. Diagram SIPOC

Dari Gambar 1 dapat diketahui bahwa ada empat produk yang dihasilkan oleh perusahaan tersebut yaitu closet jongkok, closet duduk, wastafel, dan urinal. Berdasarkan observasi awal diperoleh informasi bahwa produk yang paling banyak diproduksi dan banyak mengalami masalah dalam proses produksinya adalah produk closet duduk, sehingga pada penelitian ini akan difokuskan pada produk tersebut.

Selanjutnya dilakukan penggambaran VSM seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. Dari Gambar 2 tersebut diketahui bahwa permintaan produk datang dari *customer* yang melakukan pemesanan kepada Divisi *Sales dan Marketing*, kemudian divisi tersebut meneruskan informasi kepada Divisi *Production Planning and Inventory Control (PPIC)* untuk merencanakan produksi. Divisi PPIC selanjutnya memeriksa stok bahan baku di gudang, Apabila stok habis maka akan menghubungi *supplier* untuk melakukan pembelian bahan baku. Kemudian pihak *supplier* akan mengirimkan bahan baku yang akan disimpan di gudang dan dipersiapkan untuk proses produksi. Proses produksi akan berjalan dimulai dari Departemen Lab dan Slip yang melakukan pencampuran bahan baku. Selanjutnya di Departemen *Forming* dilakukan proses pencetakan produk kemudian di Departemen *Dry Body* dilakukan proses perapihan *body* closet. Berikutnya di Departemen *Glazing* dilakukan proses pelapisan keramik dan Departemen Kama dilakukan proses pembakaran keramik. Proses pengendalian kualitas dilakukan melalui departemen QC untuk men-sortir antara produk bagus dan produk cacat. Selanjutnya produk bagus dikemas di departemen yang terakhir yaitu Departemen *Packing*.



Sumber: Hasil Pengolahan Data

Gambar 2. Value Stream Mapping (VSM)

b. Tahap Measure (Pengukuran)

Berdasarkan hasil observasi menggunakan pendekatan 7 (tujuh) bentuk klasik *waste*, ternyata tidak semua jenis *waste* terjadi di perusahaan. *Waste* yang muncul berupa produk cacat, persediaan, dan menunggu, dengan rincian sebagai berikut:

1) Defect (Produk Cacat)

Waste untuk kategori ini muncul akibat proses produksi yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan. Cacat yang ditimbulkan berupa permukaan *body* closet yang bintik, dan retak pada kaki *body*. Produk cacat ini kemudian dibuang ke area pembuangan *body* untuk dilakukan proses penghancuran. Data produk cacat disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Produk Cacat

Bulan	Total Produksi (pcs)	Total Produksi Bagus (pcs)	Total Produk Cacat (pcs)	Proporsi dari Total Cacat (%)
Jan-22	3.344	3.203	141	4%
Feb-22	5.457	5.188	269	8%
Mar-22	5.941	5.603	338	10%
Apr-22	6.575	6.059	516	16%
May-22	5.098	4.618	480	15%
Jun-22	7.438	7.147	291	9%
Jul-22	5.253	4.964	289	9%
Aug-22	1.516	1.395	121	4%
Sep-22	2.675	2.503	172	5%
Oct-22	2.617	2.469	148	4%
Nov-22	2.665	2.416	249	8%
Dec-22	4.980	4.704	276	8%
Total	53.559	50.269	3.290	100%

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Selama tahun 2022, data produksi bulanan mencerminkan variasi yang signifikan dalam kinerja produksi. Bulan April menonjol dengan total produksi tertinggi sebanyak 6.575 unit, namun, proporsi total cacat mencapai puncaknya pada 16%. Meskipun bulan Mei, Juni, dan Juli memiliki total produksi yang beragam, mereka menunjukkan proporsi total cacat berturut-turut sebesar 15%, 9%, dan 9%. Sebaliknya, Agustus memiliki total produksi yang lebih rendah, hanya 1.516 unit, tetapi dengan proporsi total cacat yang relatif rendah, yaitu 4%. Meskipun produksi pada beberapa bulan mencapai angka tinggi, tingkat kualitas produk dapat bervariasi, seperti yang tercermin dalam proporsi total cacat. Akhirnya, pada akhir tahun 2022, total produksi mencapai 53.559 unit, di mana 50.269 unit memenuhi standar kualitas. Namun, 3.290 unit lainnya dinyatakan cacat, menciptakan proporsi total cacat sebesar 100%. Proporsi ini memberikan gambaran tentang sejauh mana kualitas produk sesuai dengan standar perusahaan selama periode tersebut.

2) Inventory (Persediaan)

Inventory (persediaan) merupakan kategori pemborosan berupa penumpukan dan penyimpanan material selama proses berlangsung. Bentuk *inventory* yang disimpan dapat berupa produk *Work in Process* (WIP) atau *finished good*. *Waste* ini teridentifikasi di Departemen *Slip* (bahan baku). *Waste*

ini terjadi karena perusahaan terlalu banyak menyediakan bahan baku sehingga melebihi kapasitas gudang penyimpanan bahan baku. Tabel 2 merupakan data inventory produk *body closet* pada penelitian ini.

Tabel 2. Data *Inventory*

Bulan	Total Slip Masuk (Kg)	Penggunaan Slip (Kg)	Inventory Slip (Kg)	Persentase Sisa Dari Kebutuhan Slip
			Des 21 = 3.000	
Jan-22	132.000	133.760	1.240	0,93%
Feb-22	219.000	218.280	1.960	0,90%
Mar-22	238.000	237.640	2.320	0,98%
Apr-22	265.000	263.000	4.320	1,64%
May-22	204.000	203.920	4.400	2,16%
Jun-22	295.000	297.520	1.880	0,63%
Jul-22	210.000	210.120	1.760	0,84%
Aug-22	60.000	60.640	1.120	1,85%
Sep-22	110.000	107.000	4.120	3,85%
Oct-22	110.000	104.680	9.440	9,02%
Nov-22	107.000	106.600	9.840	9,23%
Dec-22	200.000	199.200	10.640	5,34%
Total	2.150.000	2.142.360	53.040	2,48%

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dalam pengelolaan slip selama tahun 2022, terjadi fluktuasi inventaris setiap bulan, dari 0,93% pada Januari hingga 9,23% pada November. Pada Desember, inventaris mencapai 10.640 kg, sekitar 5,34% dari kebutuhan bulan Desember 2022. Meskipun total slip masuk selama periode adalah 2.150.000 kg, dengan penggunaan slip 2.142.360 kg. Dari Tabel 2 dapat diketahui bahwa dalam satu tahun total sisa persediaan bahan baku adalah sebanyak 53.040 kg. Jika 1 pcs *body closet* membutuhkan 40 kg bahan baku, maka sisa 53.040 kg bahan baku setara dengan pemborosan sebanyak 1.326 pcs *body*.

3) *Waiting* (Menunggu)

Waste berikutnya yaitu *waste* menunggu yang disebabkan akibat kerusakan mesin. Mesin beberapa kali mengalami kerusakan yang mengakibatkan terhentinya produksi karena menunggu perbaikan mesin selesai. Hal ini mengakibatkan kerugian bagi perusahaan karena kapasitas produksi yang tercapai tidak sesuai dengan yang diharapkan. Data trouble mesin dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data *Trouble* Mesin

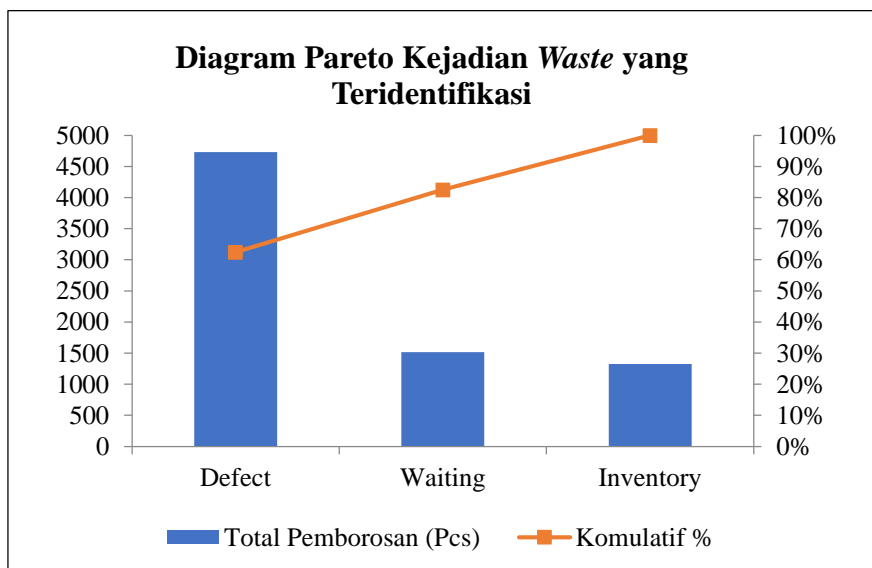
Bulan	Total Produksi (pcs)	Lama <i>Breakdown</i> (menit)	Kehilangan Produksi (pcs)	Total Kejadian
Jan-22	3.344	900	90	9
Feb-22	5.457	960	96	13
Mar-22	5.941	1.020	102	10
Apr-22	6.575	1.800	180	10
May-22	5.098	1.020	102	7
Jun-22	7.438	900	90	6
Jul-22	5.253	1.080	108	9
Aug-22	1.516	4.380	438	6

Bulan	Total Produksi (pcs)	Lama Breakdown (menit)	Kehilangan Produksi (pcs)	Total Kejadian
Sep-22	2.675	840	84	8
Oct-22	2.617	780	78	7
Nov-22	2.665	720	72	10
Dec-22	4.980	780	78	8
Total	53.559	15.180	1.518	103

Sumber: Hasil Pengolahan Data Primer

Tabel produksi dan breakdown selama tahun 2022 mencatat total produksi sebanyak 53.559 pcs, namun, mengalami kehilangan produksi sebanyak 1.518 pcs akibat 103 kejadian breakdown. Bulan Agustus mencatat breakdown paling signifikan dengan lamanya 4.380 menit, menyebabkan kehilangan produksi sebanyak 438 pcs. Meskipun produksi tertinggi terjadi pada bulan Juni dengan 7.438 pcs, lamanya breakdown yang relatif rendah (900 menit) menghasilkan kehilangan produksi yang lebih minim, yaitu 90 pcs. Rata-rata 10 kejadian breakdown per bulan menandakan perlunya pemantauan dan perbaikan proaktif untuk meningkatkan efisiensi produksi secara keseluruhan.

Setelah diperoleh informasi terkait jenis *waste* yang terjadi, maka langkah berikutnya adalah menganalisis jenis *waste* yang menjadi prioritas perbaikan melalui diagram pareto seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3. Berdasarkan Diagram pada Gambar 3, maka ada dua jenis *waste* dengan total prosentase kumulatif 82% yang perlu diprioritaskan untuk diperbaiki terlebih dahulu yaitu *waste defect* dan *waiting*.



Sumber: Hasil Pengolahan Data

Gambar 3. Diagram Pareto *Waste* yang Teridentifikasi (Sumber: Hasil pengolahan data)

c. Tahap *Analyze* (Analisa)

Setelah diketahui jenis *waste* yang perlu diperbaiki terlebih dahulu, maka langkah berikutnya adalah mencari akar penyebab timbulnya *waste* tersebut dengan menggunakan RCA seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. *Root Cause Analyze (RCA)*

No	Waste	Sub Waste	Why1	Why2	Why3	Why4
1	Defect	Retak	Body terlalu keras	Penyusutan terlalu cepat	Suhu tidak memenuhi standar	Tidak ada kontrol
			Body menggelembung	Body lengket pada cetakan	kurangnya pemberian NaOCl	Operator tidak paham cara pemberian NaOCl
		Body Kurang	cetakan body kurang pas antara bagian atas dan bawah	setting mesin kurang presisi	tidak ada pengecekan setting mesin secara berkala	tidak ada penjadwalan setting mesin
2	Waiting	Luka	body tertabrak saat pemindahan (<i>material handling</i>) kurang pengecekan secara menyeluruh	proses <i>material handling</i> tidak diberi jarak satu sama lain	operator tidak memahami SOP	
		Mesin berhenti	tidak ada <i>check list</i> perawatan			

Untuk jenis *waste* berupa *defect* terbagi ke dalam tiga sub *waste* dengan penjelasan sebagai berikut:

- Munculnya sub *waste* retak dikarenakan *body* terlalu keras akibat penyusutan *body* yang terlalu cepat. Cepatnya penyusutan *body* ini disebabkan suhu yang tidak sesuai standar karena tidak adanya kontrol terhadap suhu.
- Sedangkan munculnya sub *waste* *body* kurang disebabkan dua hal, yang pertama karena *body* menggelembung akibat lengketnya *body* pada mesin cetak karena kurangnya pemberian cairan *NaOCl* dan fakta di lapangan menunjukkan bahwa operator tidak mengetahui prosedur pemberian *NaOCl* dengan benar dan tidak ada ketentuan yang pasti terkait penanggung jawabnya. Penyebab yang kedua karena *body* tidak lurus antara permukaan bagian atas dan *body* bagian bawah karena *setting* mesin kurang presisi dan tidak ada pengecekan atau penjadwalan *setting* mesin secara berkala.
- Sub *waste* luka timbul karena *body* closet tertabrak saat proses dilakukan *material handling*. Proses *material handling* memiliki jarak yang kurang layak dan ditemukan fakta di lapangan bahwa operator tidak bekerja sesuai standar prosedur operasi yang berlaku.

Waste berikutnya yaitu *waiting* disebabkan mesin berhenti tidak beroperasi karena selama ini kurang dilakukan pengecekan secara menyeluruh terkait kondisi *sparepart* yang terpasang. Hal ini karena tidak ada penjadwalan untuk pengecekan kondisi *sparepart*.

Langkah berikutnya setelah mengetahui akar penyebab masalah dari *waste* yang muncul adalah melakukan diskusi dengan pihak-pihak yang terkait langsung dengan sumber masalah dari *waste*. Hasil dari kegiatan tersebut kemudian dijadikan sebagai masukan dalam analisis lanjutan menggunakan *Tools FMEA* khususnya dalam penentuan nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection*. Ketiga nilai ini diperlukan untuk menentukan nilai RPN. Nilai RPN tertinggi dari keseluruhan *waste* yang dianalisis akan menjadi prioritas perbaikan (Retnowati et al., 2022). Tabel 5 merupakan Tabel FMEA dari *waste* yang dianalisis.

Tabel 5. *Failure Mode and Effect Analyze (FMEA)*

No	Waste	Sub Waste	Effect	S	Cause	O	Control	D	RPN	
1	Defect	Body Kurang	Retak	Dibuang	4	Tidak ada kontrol suhu	8	Visual	2	64
				Diperbaiki kembali	3	Operator tidak paham tentang pemberian NaOCl	5	Visual	2	30
				Dibuang	4	Tidak ada penjadwalan <i>setting</i> mesin	3	Visual	2	24
2	Waiting	Mesin Rusak	Luka	Dibuang	3	Operator tidak mengikuti SOP	4	Visual	2	24
			Mesin tidak dapat berjalan	7	tidak ada <i>check list</i> perawatan	3	Visual	2	42	

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Keterangan:

S: Severity

O: Occurrence

D: Detection

Pada Tabel 5 dapat ditarik kesimpulan bahwa *waste defect* dengan sub *waste* retak yang disebabkan tidak adanya kontrol suhu memiliki nilai RPN tertinggi sebesar 64. Berdasarkan pada nilai RPN ini tindakan perbaikan dapat lebih dulu diterapkan bagi permasalahan dengan nilai RPN tertinggi.

d. Tahap *Improve* (Perbaikan)

Berikut ini dirumuskan prioritas rekomendasi perbaikan yang dapat diterapkan untuk meminimalisir timbulnya *waste* pada produk closet sesuai dengan urutan nilai RPN tertinggi.

1) Sub *Waste* Retak

Sub *waste* retak ini disebabkan karena faktor lingkungan, suhu ruangan tempat penyimpanan *body* closet terlalu panas. Rekomendasi perbaikan yang dapat dilakukan yaitu dengan memasang *misty cooler* dilengkapi dengan sensor suhu, sehingga apabila suhu sudah melebihi ambang batas, maka *misty cooler* langsung aktif. Selain itu, tindakan pencegahan dapat juga dilakukan dengan menempelkan kain basah di area bawah *body* closet untuk menghindari percepatan penyusutan *body*. Gambar 4 merupakan contoh penempelan kain basah pada area bawah kaki *body* closet.



Sumber: Data Primer Penelitian

Gambar 4. Penempelan Kain Basah di Area Bawah Kaki *Body* Closet

2) Sub Waste Mesin Rusak

Untuk mengatasi terhentinya mesin karena kerusakan dapat dilakukan dengan melakukan pengecekan *sparepart* secara berkala sehingga apabila ada indikasi kerusakan *sparepart* dapat segera diketahui. Untuk memudahkan pengecekan *sparepart* mesin, maka dapat dibuatkan lembar *checklist* seperti pada Gambar 5.

LEMBAR PERIKSA MESIN AVM				
Kode Mesin : 01-E011-135-03		Type : AVM		
Nama Mesin : AVM 1		Lokasi Mesin : Forming 2		
Merk : SACMI		Tanggal pemeriksaan : 12 Maret 2023		
NO	URAIAN PEMERIKSAAN	KONDISI MESIN SAAT PEMERIKSAAN		
		BAIK	TIDAK	KETERANGAN
1	Filter Air	√		
2	Filter Oli	√		
3	Pemeriksaan level oli hidrolik	√		
4	Hidrolik	√		
5	Valve	√		
6	Selang angin		√	Ganti Baru
7	Selang air	√		
8	Selang slip	√		
9	Pompa		√	Repair
10	Sensor	√		
11	Solenoid	√		
12	Meja Inspeksi	√		
13	Motor Dinamo Robot	√		
		Tgl Pemeriksaan selanjutnya : 19 Maret 2023		
		Tgl Repair : 12 Maret 2023		
		Dibuat	Diterima	Diketahui
		Engineering	Produksi	Manager

Sumber: Hasil Pengolahan dan Analisis Data
 Gambar 5. Lembar Pemeriksaan *Sparepart*

3) Sub Waste Body Kurang

PEMBERIAN CAIRAN NAOCL PADA PERMUKAAN CETAKAN			
STANDART OERASIONAL PROSEDUR	No. Dokumen :/...../2023	No.Revisi : 00	Tanggal Terbit
Pengertian	Pemberian cairan dengan cara mengoleskan cairan langsung pada permukaan cetakan.		
Tujuan	Untuk mencegah terjadinya lengket body pada saat pembukaan cetakan.		
Waktu	Setiap 1000 kali cetak/ 7 hari sekali.		
Peralatan	1. Sarung tangan karet 1 pasang. 2. Celmek kulit sintetis. 3. Bak ember. 4. Spon kuning. 5. Cairan NaoCL 500 ML.		
Penanggung Jawab	1. Leader Group.		
Prosedur Pelaksanaan	1. Buka cetakan mesin. 2. Pakai Sarung tangan karet dengan benar. 3. Tuangkan cairan NaoCL pada bak ember sebanyak 500 ML. 4. Ubah kunci pada panel menjadi manual 5. Hidupkan vacuum pada layar PLC. 6. Oleskan cairan NaoCL pada permukaan cetakan secara merata. 7. Jika sudah merata, tutup cetakan selama 2 jam. 8. Selesai		
			Disetujui oleh
			Manager

Sumber: Hasil Pengolahan Data dan Analisis
 Gambar 6. SOP Pemberian Cairan NaOCl

Selama ini perbaikan yang dilakukan bersifat *corrective action*, tindak lanjut baru dilakukan apabila sudah muncul *waste* berupa *body* kurang. Tindakan pencegahan dapat dilakukan dengan mengadakan pelatihan pemberian cairan NaOCl bagi tim operator sehingga diharapkan kedepannya semua pekerja ketika menemukan indikasi kurangnya pemberian cairan NaOCl dapat langsung mengambil tindakan tanpa perlu menunggu perintah dari atasan. Begitu juga dengan dapat permasalahan *setting* mesin, perlu dilakukan penjadwalan ulang *setting* mesin. Gambar 6 adalah contoh prosedur pemberian cairan NaOCl dan SOP *setting* mesin. Gambar 7 merupakan *setting* mesin dengan periode 3 bulanan.

NO	Nama Mesin	Waktu Perawatan																																																							
		Jan				Feb				Mar				Apr				Mei				Jun				Jul				Agust				Sept				Okt				Nov				Des											
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	AVM 1	v																																																							
2	AVM 2		v																																																						
3	AVM 3			v																																																					
4	AVM 4				v																																																				

Sumber: Hasil Pengolahan dan Analisis Data

Gambar 7. Usulan *Setting* Mesin Per-Tiga Bulanan

4) *Sub Waste* Luka

Rekomendasi perbaikan yang diusulkan disini adalah dengan menambahkan besi pelindung pada samping kanan dan kiri pada kereta yang digunakan untuk proses *material handling*. Sehingga apabila *body* closet yang sudah selesai diproduksi tertabrak kereta, *body* tidak langsung pecah dan kereta hanya menabrak pada area besi pelindung. Gambar 8 adalah contoh penambahan besi pelindung pada kereta ditandai dengan warna merah pada samping kanan kirinya.



Sumber: Data Primer Penelitian

Gambar 8. Penambahan Besi Pelindung Samping Kanan dan Kiri

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan menggunakan tahapan *lean DMAI*, maka dapat disimpulkan bahwa ada 3 (tiga) jenis *waste* yang ditemukan yaitu *waste defect*, *waiting* dan *inventory*. Berdasarkan hasil analisis menggunakan diagram pareto, *waste* yang dianalisis lebih lanjut adalah *waste defect* dan *waiting* dengan prosentase kumulatif *waste* mencapai 82%

dari keseluruhan *waste* yang terjadi. Selanjutnya melalui penggunaan *Tools RCA* dilakukan analisis akar penyebab masalah terjadinya *waste* serta melalui *tools FMEA* diperoleh informasi bahwa *waste defect* dengan sub *waste* retak yang disebabkan tidak adanya kontrol suhu memiliki nilai RPN tertinggi sebesar 64. Rekomendasi tindakan perbaikan selanjutnya berupa pemasangan *misty cooler* yang dilengkapi dengan sensor suhu, sehingga apabila suhu sudah melebihi ambang batas, maka *misty cooler* langsung aktif. Selain itu, tindakan pencegahan dapat juga dilakukan dengan menempelkan kain basah di area bawah *body* closet yang bertujuan untuk menghindari percepatan penyusutan *body*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardhyani, I. W., Garini, S. A., Suhartiningrum, F., & Akyun, Q. (2023). Identification of Production Decline Factors using the LEAN DMAI Method. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 22(1), 76–85. <https://doi.org/10.23917/jiti.v22i1.20013>
- Chairany, N., Lantara, D., & Ukkas, A. (2018). Analisis Penerapan Lean Manufaktur Untuk Mengurangi Pemborosan Di Lantai Produksi PT. Eastern Pearl Flour Mills Makassar. *JIEM*, 3(1).
- Kurilova-Palisaitiene, J., Sundin, E., & Poksinska, B. (2018). Remanufacturing challenges and possible lean improvements. *Journal of Cleaner Production*, 172, 3225–3236. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.023>
- Morales-Contreras, M. F., Suárez-Barraza, M. F., & Loporati, M. (2020). Identifying Muda in a fast food service process in Spain. *International Journal of Quality and Service Sciences*, 12(2), 201–226. <https://doi.org/10.1108/IJQSS-10-2019-0116>
- Purushothaman, M. babu, Seadon, J., & Moore, D. (2020). Waste reduction using lean tools in a multicultural environment. *Journal of Cleaner Production*, 265, 121681. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121681>
- Retnowati, D., Purnomo, Y., & Fudhla, A. F. (2022). Six Sigma Implementation In “Monosodium Glutamate” Production Systems. *JISO: Journal Of Industrial And Systems Optimization*, 5(1), 68–76.
- Sahelangi, M. M., & Wulandari, L. M. C. (2023). Analisa Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma Pada Kemasan Produk X ddi PT GF. *JISO: Journal Of Industrial And Systems Optimization*, 6(1), 1–8.
- Santoso, A. A., & Fudhla, A. F. (2018). Perbaikan Sistem Produksi Kardus Dengan Pendekatan Lean DMAI Di PT Kedawung CCB. *JISO : Journal of Industrial and Systems Optimization*, 39–46. <https://doi.org/10.51804/jiso.v1i1.39-46>
- Vincent Gasperz. (2007). *Lean Six Sigma*. Gramedia Pustaka Utama.
- Yuniarto, H. A., Akbari, A. D., & Masrurroh, N. A. (2013). Perbaikan Pada Fishbone Diagram Sebagai Root Cause Analysis Tool. *Jurnal Teknik Industri*, 3(3). <https://doi.org/10.25105/jti.v3i3.1565>
- Yuvamitra, K., Lee, J., & Dong, K. (2017). Value Stream Mapping of Rope Manufacturing: A Case Study. *International Journal of Manufacturing Engineering*, 2017, 1–11. <https://doi.org/10.1155/2017/8674187>.