

## **PENERAPAN LEAN SIX SIGMA DI PERUSAHAAN FARMASI PADA PROSES PENGEMAS PRODUK BLISTER**

**Freddy Bano Ongan<sup>1)</sup>, Wilson Kosasih<sup>2)</sup>, Helena Juliana Kristina<sup>3)</sup>**

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara

e-mail: <sup>1)</sup>freddy.545200046@stu.untar.ac.id, <sup>2)</sup>wilsonk@ft.untar.ac.id, <sup>3)</sup>julianak@ft.untar.ac.id

### **ABSTRAK**

*Perusahaan Farmasi merupakan industri manufaktur yang bergerak di bidang farmasi dimana perusahaan ini memproduksi ekstraksi produk solid, semi solid, liquid. Dalam proses produksi di bagian packaging pada area solid sebagai objek dalam penelitian ini tidak jarang mengalami waste berupa adanya produk defect seperti blister kotor, ciplong, dan sebagainya, serta adanya non value added activity. Untuk menyelesaikan permasalahan ini dilakukan pendekatan lean six sigma melalui tahapan DMAIC. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis pemborosan, mengetahui penyebab utama defect produk, mengetahui nilai DPMO dan level sigma, dan memberikan solusi berupa saran untuk mengatasi permasalahan yang ada kepada Perusahaan Farmasi. Melalui tahap define diketahui bahwa objek penelitian ini adalah produk X (blister) karena memiliki presentasi defect yang tinggi dan menjadi produk highlight perusahaan sehingga perlu dilakukan penanganan terhadap kualitas produk agar tetap dapat memenuhi keinginan/permintaan konsumen. Metode pengumpulan data yang digunakan ialah melalui observasi, wawancara, dan kuesioner. Berdasarkan hasil pengukuran/perhitungan dan analisis dapat diketahui bahwa nilai PCE perusahaan adalah sebesar 14,93%, nilai DPMO perusahaan sebesar 3,477 dengan tingkat sigma yaitu 4,20. Melalui diagram Pareto teridentifikasi 3 waste utama yaitu defect sebesar 23,08%, waiting sebesar 23,05%, inventory sebesar 17,28%. Hal ini menunjukkan perlu dilakukan upaya perbaikan untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi produksi produk X di Perusahaan Farmasi. Setelah dilakukan analisis diberikan usulan perbaikan sesuai dengan permasalahan yang terjadi seperti membuat OPL, checksheet, SMED, dan sebagainya. Setelah dilakukan implementasi didapatkan bahwa nilai PCE mengalami peningkatan menjadi 19,59%, nilai DPMO mengalami penurunan menjadi 3.341, dan nilai tingkat sigma mengalami peningkatan menjadi 4,21 sigma.*

**Kata kunci:** *Lean Six Sigma, Kualitas, Proses Produksi, Waste, SMED, Improvement.*

### **ABSTRACT**

*Pharmaceutical Companies are manufacturing industries operating in the pharmaceutical sector where these companies produce solid, semi-solid and liquid product extractions. In the production process in the packaging section in dense areas as the object in this research, it is not uncommon to experience waste in the form of product defects such as dirty blisters, ciplongs, and so on, as well as non-value added activities. To solve this problem, a lean six sigma approach was carried out through the DMAIC stages. This research aims to find out the types of waste, find out the main causes of product defects, find out the DPMO value and sigma level, and provide solutions in the form of suggestions to overcome existing problems to Pharmaceutical Companies. Through the definition stage, it is known that the object of this research is product X. The data collection method used is through observation, interviews and questionnaires. Based on the known measurement results/calculations and analysis, it can be seen that the company's PCE value is 14.93%, the company's DPMO value is 3.477 with a sigma level of 4.20. Through the Pareto diagram, 3 main wastes were identified, namely defects at 23.08%, waiting at 23.05%, inventory at 17.28%. This shows the need for improvement efforts to increase productivity and production efficiency of product X in Pharmaceutical Companies. After carrying out the analysis, suggestions for improvements are given according to the problems that occur, such as creating OPL, checksheets, SMED, and so on. After implementation, it was found that the PCE value had increased to 19.59%, the DPMO value had decreased to 3,341, and the sigma level value had increased to 4.21 sigma.*

**Keywords:** *Lean Six Sigma, Quality, Production Process, Waste, SMED, Improvement.*

## **PENDAHULUAN**

Dalam proses produksi di Perusahaan Farmasi sering terjadi pemborosan berupa adanya *defect* seperti blister kotor, ciplong, dan sebagainya, ada juga kegiatan yang tidak

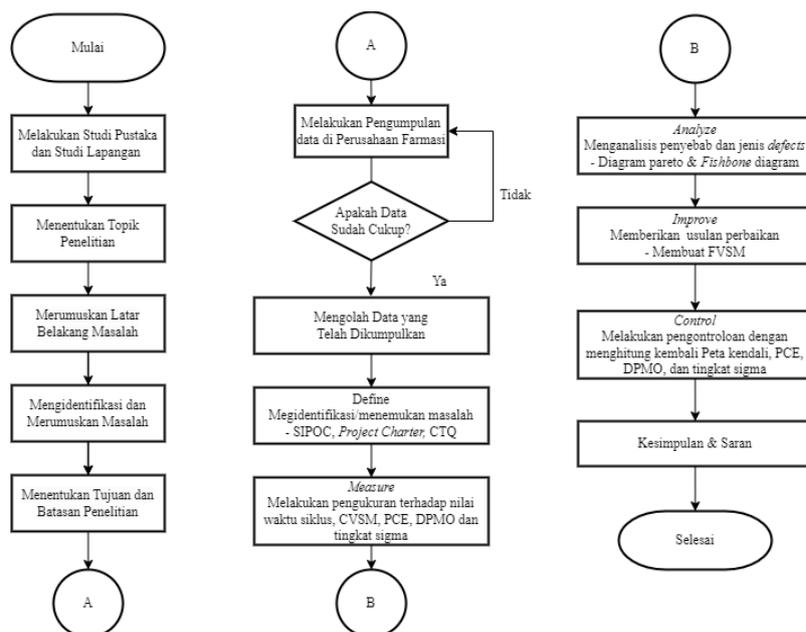
bernilai tambah seperti *setting* mesin, mengambil bahan baku, review BR dan sebagainya. Dalam memproduksi produk X pada proses *packaging* blister, perusahaan memiliki kendala maupun permasalahan yang berakibat pada *defect* produk dan penurunan kualitas sehingga tidak sesuai dengan keinginan/permintaan konsumen. Mutu atau kualitas adalah semua ciri-ciri dan karakteristik produk atau jasa yang turut membantu pencapaian (*pemuasan*) kebutuhan pelanggan [1].

Untuk menyelesaikan permasalahan ini dilakukan pendekatan *lean six sigma* melalui tahapan DMAIC. Adapun *lean six sigma* adalah metode pengendalian kualitas yang merupakan kombinasi antara *lean* dan *six sigma* yang dapat didefinisikan sebagai suatu pendekatan sistemik dan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah melalui peningkatan terus-menerus untuk mencapai tingkat kinerja enam sigma [2]. Tujuan penelitian ini dilakukan adalah untuk mengetahui jenis pemborosan yang terjadi, mengetahui penyebab utama *defect* produk pada proses *packaging* blister, mengetahui nilai *Defect per Million Opportunities* (DPMO) dan level sigma pada proses *packaging* blister, dan memberikan solusi berupa saran kepada Perusahaan Farmasi.

Penelitian serupa yang pernah dilakukan diantaranya yang dilakukan oleh M. Rif'an *et al.* [3] yang melakukan analisis LSS untuk meminimalisir *waste* produksi pipa PVC. Vera *et al* [4] mengidentifikasi jenis-jenis pemborosan produk semen. Stevie *et al* [5] menerapkan LSS melalui tahap DMAIC pada produksi kemas *food foil*. Margie *et al* [6] melakukan pengendalian dengan metode *six sigma* pada kualitas produksi kemasan minyak goreng dalam kemasan jerigen. Robin *et al* [7] melakukan peningkatan kualitas dan efisiensi proses pada produksi dakron dengan metode *lean six sigma*.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini diawali dengan melakukan studi pustaka dan studi lapangan, merumuskan latar belakang masalah yang ada di Perusahaan Farmasi, mengidentifikasi, merumuskan, dan membatasi masalah serta menentukan tujuan penelitian. Melakukan pengumpulan data primer dan data sekunder (periode Februari 2023 - Agustus 2023). Mengolah data yang telah dikumpulkan dengan metode DMAIC; *Define, Measure, Analyze, Improve, Control*. Selanjutnya memberikan kesimpulan dan saran. Adapun diagram alir metodologi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



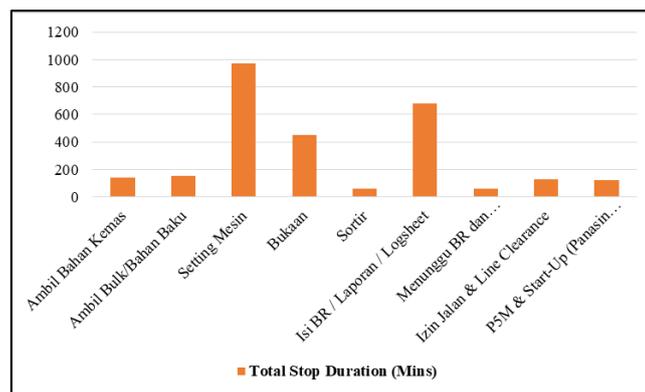
Gambar 1. Diagram Alir Metodologi Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *lean six sigma*, semua informasi atau data yang telah dikumpulkan selanjutnya diolah melalui tahapan DMAIC untuk mengidentifikasi, menganalisa serta memberikan usulan perbaikan terhadap *waste* untuk peningkatan kualitas, efisiensi dan produktivitas proses produksi. DMAIC (*Define Measure, Analyze, Improve, and Control*) merupakan proses untuk peningkatan terus-menerus menuju target *Six sigma*. DMAIC merupakan salah satu metode dalam sistem kualitas yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan perbaikan kualitas. DMAIC yang diterapkan dalam suatu proyek memiliki fungsi berupa tahapan-tahapan hingga implementasi yang diperoleh dari analisa terhadap akar masalah yang terdapat dalam langkah DMAIC [8].

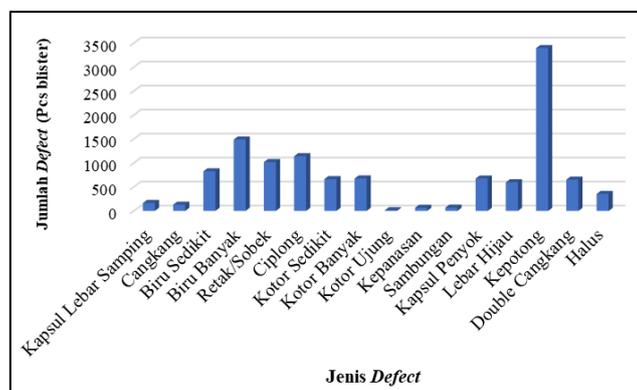
### Tahap Define

Tahap *define* merupakan tahap menemukan dan menentukan masalah yang terjadi dan akan dilakukan penelitian dan analisa terhadap masalah tersebut. Adapun hasil diskusi bersama pihak perusahaan ditentukan bahwa objek penelitian yang dilakukan di Perusahaan Farmasi adalah produk X blister. Adapun dasar dari pemilihan produk X ini diantaranya memiliki tingkat produksi yang tinggi, memiliki tingkat *waste* produksi yang tinggi. Produk X merupakan salah satu produk *highlight* perusahaan yang menjadi fokus *improvement* kualitas produk perusahaan. Adapun contoh data *non value added* pada proses *packaging* blister dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Data *Waste Loss Time* (Menit)

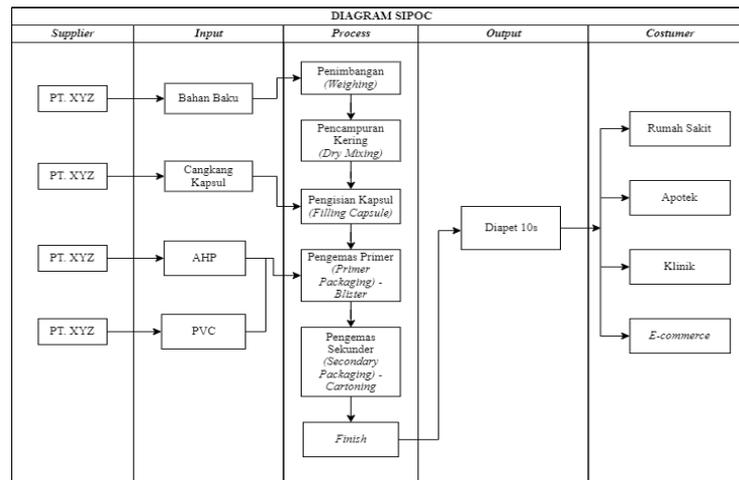
Berdasarkan Gambar 2 diketahui masih banyak waktu yang hilang/*loss time* akibat aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non value added*) pada proses *packaging* blister, dimana melalui Gambar 2 diketahui bahwa jumlah *loss time* terbanyak yaitu diakibatkan karena *setting* mesin. Selain itu terdapat juga data *defect* produk yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Data *Defect* Produk X (Pcs)

Melalui Gambar 3 dapat diketahui bahwa dalam setiap *batch* produksi pasti terdapat produk *defect/reject*, *product defect* yang masih ditemukan diantaranya; kotor sedikit sebanyak 663 blister, kotor banyak sebanyak 676 blister, ciplong sebanyak 1141 blister dan lain sebagainya sehingga diperlukan perbaikan untuk meningkatkan kualitas dan meminimalisir *waste*.

Selanjutnya dibuat diagram SIPOC (*Suppliers, Inputs, Process, Output, dan Customers*) untuk mengidentifikasi proses input dari *supplier* dan output ke *customer*, mengetahui hubungan atau pengaruh suatu proses terhadap proses selanjutnya, akan mempermudah dalam menentukan proses yang menimbulkan suatu *defect* pada produk. Adapun diagram SIPOC di area pengemas solid dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram SIPOC Proses Produksi Produk X

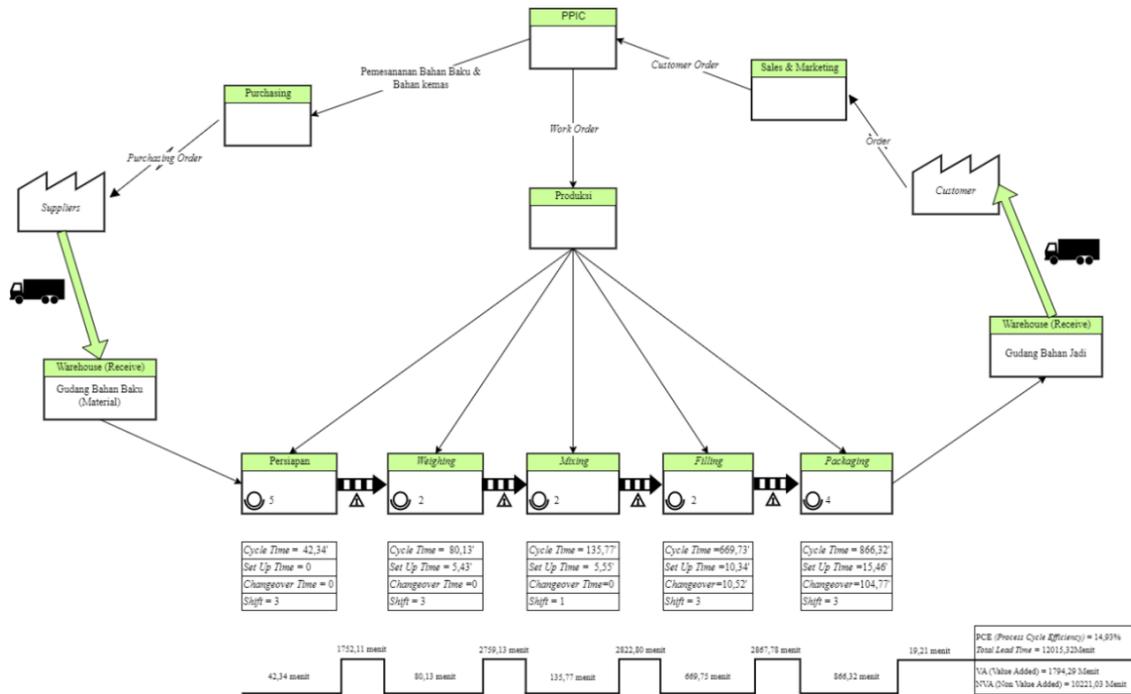
### Tahap Measure

Tahap *measure* merupakan tahap kedua dari penelitian *lean six sigma* dengan pendekatan DMAIC setelah *define*. Dalam tahap ini dilakukan perhitungan atau pengukuran tingkat kinerja atau proses melalui data yang telah dikumpulkan. Dalam tahap *measure* dilakukan perhitungan waktu siklus proses produksi yang selanjutnya dapat dihitung nilai *process cycle efficiency* (PCE) untuk mengetahui nilai efisiensi dari proses produksi produk X, adapun perhitungan nilai PCE adalah sebagai berikut:

$$PCE = \frac{\text{Value Added Time}}{\text{Lead Time}} \times 100\% \tag{1}$$

$$PCE = \frac{1794,29}{12015,32} \times 100\% = 14,93\%$$

Diketahui bahwa nilai *process cycle efficiency* (PCE) adalah 14,93% belum bisa dikatakan mencapai *lean* yang berarti masih tergolong rendah (belum *ramping*) karena masih dibawah 30% [9] dan butuh dilakukan peningkatan efisiensi waktu siklus proses produksi. Selanjutnya dilakukan pemetaan kegiatan proses produksi produk X mulai dari input bahan baku, proses, hingga jadi output ke konsumen. Pemetaan dilakukan menggunakan *Current Value Stream Mapping* (CVSM). VSM merupakan teknik *lean management/manufacturing* yang berisi gambaran visual kegiatan produksi untuk menganalisis, merancang, dan mengelola aliran material dan informasi yang diperlukan untuk menghasilkan suatu produk dan membawa produk ke konsumen [10]. Berdasarkan hasil pemetaan *current value stream mapping* dapat diketahui bahwa total waktu *lead time* yaitu selama 12015,32 menit. Jumlah *value added time* (VA) yaitu selama 1794,16 menit dan *non value added* (NVA) yaitu selama 10221,03 menit. Adapun waktu pemborosan/NVA terjadi pada saat transportasi material, *WIP*, *changeover set up* mesin dan sebagainya. Adapun CVSM produk X dapat dilihat pada Gambar 5.



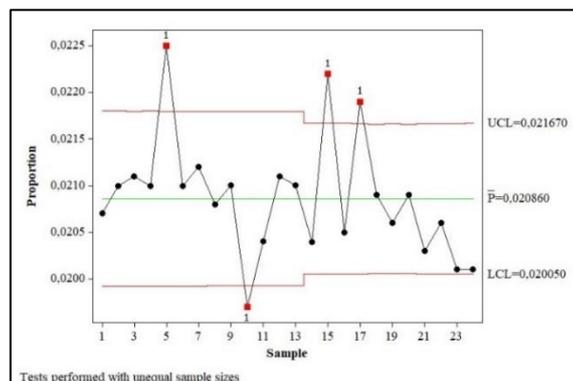
Gambar 5. Current Value Stream Mapping (CVSM)

Setelah dilakukan pemetaan proses menggunakan CVSM, selanjutnya dilakukan perhitungan kuesioner *Waste Relationship Matrix* dan *Waste Assessment Questionnaire* untuk menilai dan mengidentifikasi *waste* atau pemborosan yang ada pada lini proses produksi sehingga dapat diketahui tingkat *waste* terkritis yang akan menjadi prioritas dalam melakukan perbaikan [11]. Adapun hasil perhitungan akhir WRM dan WAQ dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Akhir WRM dan WAQ

	O	I	D	M	T	P	W	Total
Skor (Yj)	0,169	0,151	0,138	0,114	0,088	0,119	0,170	0,949
Pj Factor	123,99	214,89	313,97	190,90	154,50	104,04	254,60	1356,88
Final Result (Yj Final)	20,95	32,45	43,33	21,76	13,60	12,38	43,28	187,75
Final Result (%)	11,16	17,28	23,08	11,59	7,24	6,59	23,05	100,00
<b>Peringkat</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	

Berdasarkan Tabel 1 diketahui hasil pengolahan data menggunakan kuesioner WRM dan WAQ, dapat diketahui *waste* tertinggi yaitu *defect*, *waiting*, dan *inventory*. Berdasarkan peta kendali P pada Gambar 6 dapat diketahui jumlah produk *defect* dari 24 minggu data pengamatan, 4 minggu diantaranya dinyatakan belum terkendali sehingga perlu dilakukan perbaikan kualitas untuk menjaga kualitas dan jumlah *defect* tetap dalam batas kendali.



Gambar 6. Peta Kendali P Produk X

Kemudian dilakukan perhitungan nilai *Defect per Million Opportunity* (DPMO), tingkat sigma dan kapabilitas proses melalui perhitungan Cp dan Cpk. DPMO adalah perhitungan matematis dari perkiraan kualitas suatu proses yang didefinisikan sebagai cacat per juta peluang. Kapabilitas proses merupakan suatu ukuran kinerja kritis yang menunjukkan proses mampu menghasilkan sesuai dengan spesifikasi produk yang ditetapkan oleh manajemen [12]. Berikut merupakan perhitungan DPMO dan tingkat sigma yang dapat dilihat pada Tabel 2.

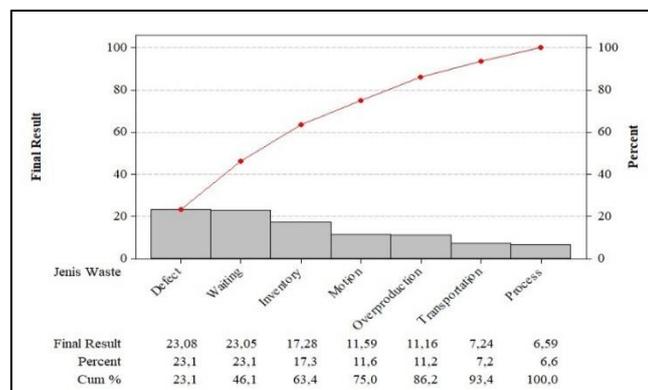
Tabel 2. Rekapitulasi Perhitungan Akhir DPMO, Tingkat Sigma Cp, dan Cpk

Perhitungan	Rumus	Hasil
DPMO	$= \frac{\text{Total Number of Defect}}{\text{Unit Inspected (sample size)} \times \text{Defect Opportunity}} \times 1.000.000$	3,477
Tingkat Sigma	$= \text{NORMSINV}\left(\frac{1.000.000 - \text{DPMO}}{1.000.000}\right) + 1,5$	4,20
Cp	$\alpha = 1 - \frac{\% \text{ Proporsi Defect}}{100 \times \text{Opportunities Defect}}$ $C_p = \frac{\text{Titik Z}}{3}$	0,92
Cpk	$\alpha = 1 - \frac{\% \text{ Proporsi Defect}}{100}$ $C_p = \frac{\text{Titik Z}}{3}$	0,69

Hasil perhitungan DPMO menunjukkan bahwa masih mengalami kegagalan sebanyak 3.477 produk dari satu juta kesempatan. Berdasarkan hasil perhitungan tingkat sigma di atas, dapat diketahui bahwa proses produksi Produk X memiliki tingkat sigma sebesar 4,20 yang berarti memiliki nilai presentasi dari penjualan (COPQ) yaitu sekitar 15-25% dari penjualan. Adapun berdasarkan hasil perhitungan Cp dan Cpk yang telah dilakukan, diketahui bahwa hasil nilai Cp sebesar 0,92 yang artinya belum *capable*, sedangkan nilai Cpk sebesar 0,69 yang memiliki nilai kurang dari 1 (Cpk < 1) menunjukkan bahwa proses produksi belum *capable*, belum sepenuhnya berjalan dengan baik dan perlu dilakukan perbaikan.

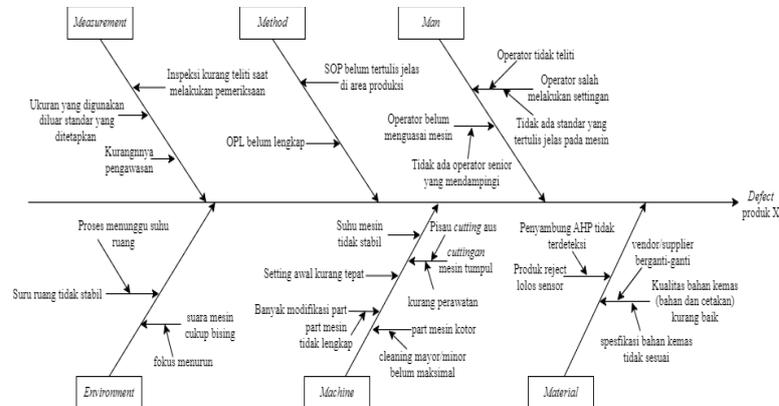
**Tahap Analyze**

Tahapan *Analyze* adalah tahapan untuk menganalisa dan menemukan solusi untuk memecahkan masalah berdasarkan *root cause* (akar penyebab) yang telah diidentifikasi. Dalam tahap ini dibuat *pareto chart* untuk mengetahui jenis pemborosan tertinggi yang akan menjadi prioritas perbaikan. Diagram Pareto adalah grafik batang yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya jumlah kejadian. Diagram pareto pemborosan proses produksi produk X dapat dilihat pada Gambar 7. Berdasarkan diagram Pareto pada Gambar 7 diketahui bahwa terdapat 3 jenis *waste* yang ditemukan paling banyak yaitu *defect* sebanyak 23,08%, *waiting* sebanyak 23,05%, dan *inventory* sebanyak 17,28%.

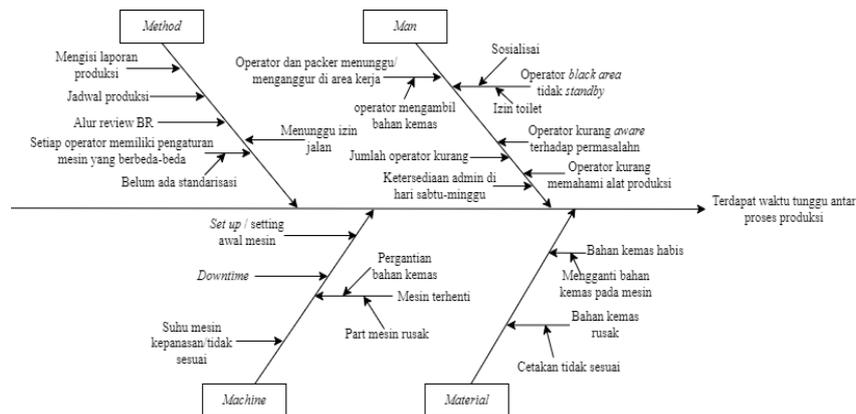


Gambar 7. Diagram Pareto Jenis Waste

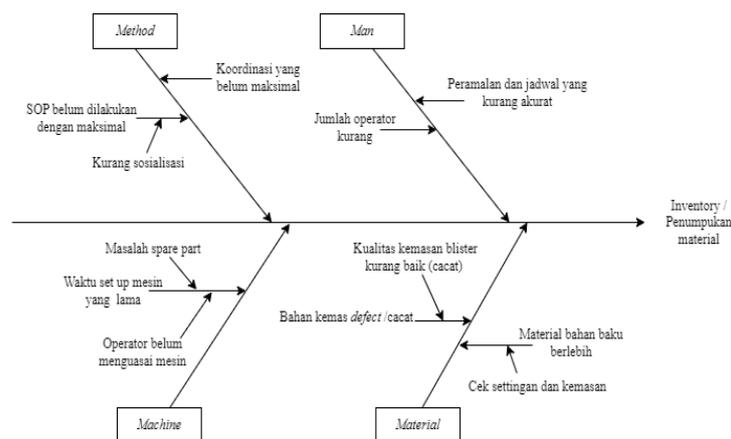
Selanjutnya dibuat *fishbone diagram* untuk menganalisis akar permasalahan dan pengaruh mesin, manusia, metode, material, pengukuran, dan lingkungan. Diagram tulang ikan atau *fishbone diagram* merupakan salah satu alat yang digunakan untuk menganalisis akar permasalahan atau sebab-akibat permasalahan yang terjadi dan mengetahui resiko dari permasalahan tersebut. Adapun *fishbone diagram* dapat dilihat pada Gambar 8, Gambar 9, dan Gambar 10.



Gambar 8. Fishbone Diagram Waste Defect



Gambar 9. Fishbone Diagram Waste Waiting



Gambar 10. Fishbone Diagram Waste Waiting

Dari 3 jenis waste yang ada dilakukan analisis menggunakan *why-why analysis*. 5 whys ini salah satunya membantu mengidentifikasi dan menjabarkan akar masalah atau penyebab atau sebab-akibat dari sebuah ketidaksesuaian pada proses atau produk pada *fishbone diagram* [13]. Hasil *why-why analysis* dapat dilihat pada Tabel 3, Tabel 4, dan Tabel 5.

Tabel 3. Why-why Analysis Waste Defect

Waste	Kategori	Faktor	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5
Defect	Man	Operator salah dalam melakukan settingan	Operator kurang teliti	Belum menguasai HMI dan settingan pada mesin	Tidak ada sosialisasi ataupun standarisasi pada mesin	Kurangnya operator senior yang lebih menguasai mesin	Jam kerja yang operator baru masih kurang
	Machine	Mesin trouble	Banyak modifikasi part dan mesin kotor	Part mesin rusak dan aus	Terdapat part mesin hilang	Kurang maintenance	Umur mesin sudah tua serta spare part tertentu belum diganti
	Method	Prosedur dan cara kerja	Tidak ada OPL dan SOP serta standarisasi	Operator melakukan setting sesuai perkiraan	Melihat batch record	Standar perusahaan	Mengacu pada CPOB (Cara Pembuatan Obat yang Baik)
	Material	Kualitas bahan kemas	Spesifikasi bahan kemas tidak sesuai	Ketahanan dan warna berbeda dari sebelumnya	Supplier yang berganti-ganti dan trials dari supplier	Mencari supplier yang bisa memenuhi spesifikasi dan standar dengan penawaran harga bersaing	-
	Measurement	Spesifikasi standar ukuran produk dan defect produk	Ukuran yang digunakan diluar standar yang ditetapkan	Belum ada standar dan toleransi yang ditetapkan (tertulis) terkait produk yang dinyatakan reject	Mengacu pada batch record dan packer	-	-
	Environment	Area kerja belum optimum	Suara bising dari mesin	Bawaan mesin dan ada part mesin yang mengalami trouble	Settingan tidak pas, posisi bahan kemas tidak sesuai dengan standar	-	-

Tabel 4. Why-why Analysis Waste Waiting

Waste	Kategori	Faktor	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5
Waiting	Man	Ketelitian dan kepekaan operator	Operator belum aware atau peka terhadap permasalahan yang ada	Kurang fokus dan teliti saat bekerja	Operator belum menguasai alat-alat mesin produksi	-	-
	Machine	Set up mesin/setting awal	Mesin produksi berhenti beroperasi, downtime	Mesin sudah lama, komponen mesin rusak dan alarm berbunyi	Penjadwalan maintenance kurang	Teknisi tidak selalu ada ketika mesin bermasalah, butuh waktu untuk memanggil maintenance	Ada banyak mesin produksi yang harus ditangani oleh tim maintenance
	Method	Penjadwalan produksi kurang maksimal	Kesalahan dalam melakukan jadwal produksi	Miss communication antar departemen	-	-	-
	Material	Ketersediaan bahan kemas di area produksi	Bahan kemas habis sehingga membutuhkan waktu dan menunggu untuk mengambil bahan kemas	Produksi produk yang banyak dalam batch yang berurutan	-	-	-
	Man	Ketelitian dan kepekaan operator	Operator belum aware atau peka terhadap permasalahan yang ada	Kurang fokus dan teliti saat bekerja	Operator belum menguasai alat-alat mesin produksi	-	-
	Machine	Set up mesin/setting awal	Mesin produksi berhenti beroperasi, downtime	Mesin sudah lama, komponen mesin rusak dan alarm berbunyi	Penjadwalan maintenance kurang	Teknisi tidak selalu ada ketika mesin bermasalah, butuh waktu untuk memanggil maintenance	Ada banyak mesin produksi yang harus ditangani oleh tim maintenance

Tabel 5. Why-why Analysis Waste Inventory

Waste	Kategori	Faktor	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5
Inventory	Man	Jumlah dan cara kerja operator	Terdapat repair dan rework	Terdapat produk yang cacat/reject	Tidak fokus dan kurang teliti pada satu mesin	Operator menangani lebih dari 1 mesin	Banyaknya mesin dan produksi produk di area solid
	Machine	Pengerjaan settingan mesin	Set up mesin yang cukup lama	Part mesin tidak ada/hilang	Adanya peralatan yang tidak terpakai di area produksi, dan ada spare part yang dibutuhkan namun tidak ada di area produksi	Tidak ada pengecekan rutin	Kurangnya maintenance
	Method	Peramalan produksi kurang akurat	SOP belum dijalankan dengan maksimal	Miss communication dan produksi	Belum ada sosialisasi terkait SOP dan SOP belum ditegaskan ke operator/karyawan	Banyaknya jadwal produksi	Jadwal produksi belum diatur secara maksimal
	Material	Tumpukan antrian material di area produksi	Kelebihan bahan baku dan bahan kemas di area produksi	Material yang menumpuk di area produksi karena defect, WIP, repair dan rework	Kurang koordinasi operator dan supervisor	SOP terkait material yang menumpuk belum jelas dan ditegaskan	-
	Man	Jumlah dan cara kerja operator	Terdapat repair dan rework	Terdapat produk yang cacat/reject	Tidak fokus dan kurang teliti pada satu mesin	Operator menangani lebih dari 1 mesin	Banyaknya mesin dan produksi produk di area solid
	Machine	Pengerjaan settingan mesin	Set up mesin yang cukup lama	Part mesin tidak ada/hilang	Adanya peralatan yang tidak terpakai di area produksi, dan ada spare part yang dibutuhkan namun tidak ada di area produksi	Tidak ada pengecekan rutin	Kurangnya maintenance

Dilakukan analisis *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). FMEA merupakan alat yang digunakan untuk menganalisis kesalahan, mengidentifikasi penyebab kegagalan terbesar dan efeknya terhadap proses dan mengeliminasinya [14]. Analisis FMEA dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. *Failure Mode and Effect Analysis*

No	Potential Failure Mode	Product Effect or Failure	S	Potential Cause	O	Current Process Control	D	RPN	Rank	Action Recommended
1	Kerapatan Cangkang Kapsul	Cangkang kapsul bocor, berlebih atau tidak sesuai takaran dan granul obat keluar dari dalam cangkang kapsul membuat kapsul menjadi kotor	5	Proses <i>filling capsule</i> kurang baik, cangkang kapsul (hijau dan biru) tidak tertutup dengan sempurna/rapat, kapsul saling bergesekan dan meloncat saat proses <i>feeding</i> di mesin blister	5	Inspeksi secara manual dan langsung me- <i>reject</i> produk	3	75	2	Memperbaiki SOP (Standar Operasional Prosedur)
2	Hasil Cetak PVC (Forming)	Hasil PVC tidak sesuai standar, tidak terbentuk dengan sempurna karena suhu yang tidak pas membuat kapsul tidak bisa terisi kedalam cetakan dan mesin berhenti	5	Suhu forming belum sesuai (masih dingin atau terlalu panas), posisi PVC tidak sesuai/bergeser saat masuk ke alat <i>forming</i>	3	Menyesuaikan suhu dan menunggu suhu forming sesuai dengan standar settingan	3	45	5	Membuat OPL ( <i>One Point Lesson</i> ) untuk mengetahui posisi PVC dan suhu yang tepat
3	Hasil Sealing PVC dan AHP	AHP dan PVC tidak menyatu dengan sempurna, hasil cetakan informasi produk tidak terbaca dengan jelas	6	Alat sealing kepanasan dan bahan kemasan yang digunakan memiliki warna yang tidak kontras dengan alat sealing (mudah <i>blurr</i> /pudar saat terkena panas)	3	Memeriksa dan mengatur posisi sealing, mengatur tarikan AHP	3	54	4	Membuat OPL ( <i>One Point Lesson</i> ) untuk mengetahui posisi dan ukuran yang sesuai cara settingan yang tepat.
4	Pemotongan Blister (PVC dan AHP)	Potongan blister tidak pas sesuai ukuran/ <i>range</i> dan limbah sisa PVC dan AHP tidak terpotong/putus.	4	<i>Cuttingan</i> sudah aus ataupun mata pisau <i>cutting</i> yang tumpul	6	Mengasah pisau <i>cutting</i> , menggajal alat <i>cutting</i> dengan kertas ataupun PVS, Mengatur posisi eyemark	3	72	3	Melakukan <i>maintenance</i> secara rutin hingga mengganti <i>sparepart</i>
5	Kapsul Penyok	Kapsul blister penyok akibat benturan	8	Terdapat alat atau permukaan mesin yang kasar dan keras saat proses <i>transfer</i> proses yang berbenturan dengan blister serta tumpukan kapsul dan blister yang terjatuh saat mesin mendeteksi produk <i>reject</i>	4	Pemeriksaan area potensi benturan.	3	96	1	Melakukan inspeksi rutin dan menerapkan <i>checksheet</i> untuk perawatan mesin secara berkala, menaikkan posisi bak penampung produk <i>reject</i>

### Tahap Improve

Tahap *Improve* adalah tahap merancang suatu rencana tindakan (*action plan*) untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi melalui identifikasi masalah. Dalam tahap ini digunakan *tools* 5W+1H untuk memberi saran perbaikan kepada perusahaan yang dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Analisis 5W+1H

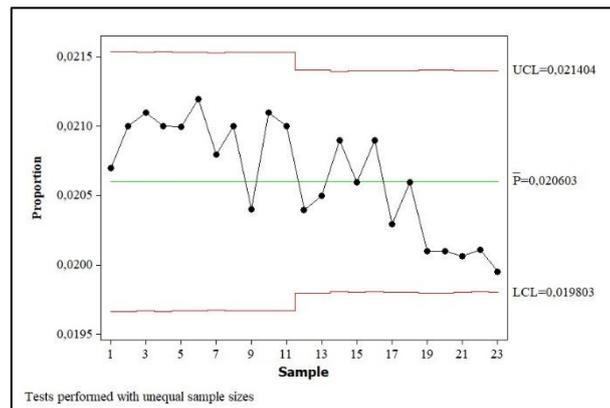
No	What	When	Where	Who	Why	How
1	Waste Defect	Proses produksi produk X	Stasiun / ruang produksi <i>filling</i>	Supervisor TFC dan Operator mesin	Cangkang kapsul kurang rapat/tertutup berpotensi bocor sempurna karena proses <i>filling capsule</i> kurang maksimal/baik, cangkang kapsul (hijau dan biru) tidak tertutup dengan sempurna/rapat, kapsul saling bergesekan.	Inspeksi secara langsung dan memperbaiki SOP ( <i>Standar Operasional Prosedur</i> ).
			Stasiun / ruang produksi <i>solid packaging</i> blister	Supervisor Packaging Solid, Operator mesin, dan <i>Packer</i>	Kapsul penyok karena terdapat alat atau permukaan mesin yang kasar dan keras saat proses transfer proses yang berbenturan dengan blister serta tumpukan kapsul dan blister yang terjatuh saat mesin mendeteksi produk <i>reject</i> .	Membuat OPL ( <i>One Point Lesson</i> ) Melakukan inspeksi berkala dan menerapkan <i>checksheet</i> untuk perawatan mesin secara berkala, menaikkan posisi bak penampung produk <i>reject</i> agar blister tidak jatuh terlalu tinggi.
				Manager & Supervisor Packaging Solid serta Operator mesin	Potongan blister tidak pas sesuai ukuran/ <i>range</i> karena <i>cuttingan</i> sudah aus (mesin sudah tua san part belum pernah diganti) ataupun mata pisau <i>cutting</i> yang tumpul, posisi dan tarikan <i>eyemark</i> kurang tepat.	Penjadwalan rutin <i>maintenance</i> , membuat <i>checksheet</i> perawatan mesin, mengganti <i>spare part</i> .
2	Waste Waiting	Proses produksi produk X, <i>repair &amp; rework</i>	Stasiun/area produksi <i>weighing, mixing, filling, dan packaging</i>	PPIC, Supervisor, dan Operator	<i>Waste waiting</i> karena banyaknya kegiatan menunggu antrian proses, set up/setting mesin produksi yang bermasalah, menunggu izin jalan, dan kegiatan operator atau aktivitas operator yang tidak bernilai tambah, adanya proses <i>repair</i> dan <i>rework</i> .	Membuat SMED ( <i>Single Minute Exchange of Dies</i> ), training operator, standarisasi mesin dan standarsasi kerja.
3	Waste Inventory	Proses produksi produk X, <i>repair &amp; rework</i>	Stasiun/area produksi <i>weighing, mixing, filling, dan packaging</i>	PPIC, Supervisor, dan operator	<i>Waste waiting</i> karena adanya antrian proses bahan mentah yang akan diolah ditahap selanjutnya (material menumpuk), WIP, kelebihan bahan baku, banyaknya material yang mengalami cacat dan butuh <i>repair</i> dan <i>rework</i> , penjadwalan produksi yang belum maksimal.	Memaksimalkan dan mengkaji ulang penjadwalan produksi, SOP penerimaan material (bahan baku dan bahan kemasan).

Dilakukan pemetaan *Future Value Stream Mapping* (FVSM) yaitu pemetaan proses produksi dimasa mendatang berdasarkan informasi dari CVSM dengan mengidentifikasi aspek dan peluang usulan perbaikan. FVSM proses produksi produk X dapat dilihat pada Gambar 11.



Tabel 9 merupakan contoh usulan perbaikan yang diimplementasikan di Perusahaan Farmasi. Terdapat kartu penjadwalan rutin *maintenance* untuk menjadwalkan kegiatan pemeliharaan, OPL penanganan produk *defect* sebagai panduan operator dan *packer* terhadap produk *defect*, serta SOP *set up & changeover* melalui SMED untuk mengurangi waktu *set up*.

Analisis dilanjutkan dengan melakukan pembuatan kembali peta kendali P dan perbandingan perhitungan nilai sigma dan DPMO sebelum dan sesudah implementasi usulan perbaikan. Adapun hasil peta kendali P dan perbandingan nilai DPMO dan tingkat sigma sebelum dan setelah implementasi dapat dilihat pada Gambar 12 dan Tabel 10.



Gambar 12. Peta Kendali P Setelah Implementasi

Tabel 10. Perbandingan DPMO dan Tingkat Sigma Sebelum dan Sesudah Implementasi

Perhitungan	Sebelum Implementasi	Sesudah Implementasi	Keterangan
Nilai DPMO	3477	3341	Penurunan 136 Produk
Tingkat Sigma	4,20	4,21	Peningkatan 0,01

Gambar 12 menunjukkan bahwa peta kendali menunjukkan bahwa proses produksi setelah implementasi berada dalam batas kendali. Dapat dilihat pada Tabel 10 bahwa nilai DPMO dan tingkat sigma mengalami perubahan yang baik dimana nilai DPMO mengalami penurunan 136 produk menjadi 3.341 kegagalan per 1 juta kesempatan dan nilai tingkat sigma mengalami peningkatan sebesar 0,01 menjadi 4,21 sigma.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa yang telah dilakukan diketahui bahwa Perusahaan Farmasi masih memiliki kendala dalam proses produksi yang ditandai dengan hasil WRM dan WAQ. Terdapat tiga jenis *waste* tertinggi pada proses produksi produk X yaitu *waste of defect* sebesar 23,08%, *waste of waiting* sebesar 23,05%, dan *waste of inventory* sebesar 17,28%. Pada CVSM nilai VA sebesar 1794,29 menit, NVA sebesar 10221,03 menit, *lead time* sebesar 12015,32 dan *Process Cycle Efficiency* (PCE) yaitu sebesar 14,93%. Setelah dibuat FVSM, nilai PCE meningkat menjadi 19,59%. Adapun perhitungan DPMO dan tingkat sigma, diketahui nilai DPMO perusahaan sebesar 3,477 dengan tingkat sigma perusahaan sebesar 4,20. Berdasarkan analisis diberikan beberapa usulan perbaikan kepada perusahaan diantaranya; SOP penerimaan bahan baku/kemas, OPL penanganan produk *defect*, *checksheet* proses produksi, *review* jadwal produksi, mempersingkat waktu review *Batch Record* (BR), penjadwalan rutin *maintenance*, inspeksi berkala, penerapan SMED, dan standarisasi settingan HMI mesin, hingga penerapan 5S/5R yang dapat diterapkan di perusahaan dan dikontrol dengan baik sehingga dapat meminimalisir *waste*. Setelah dilakukan implementasi dan *controlling*, hasil perhitungan PCE mengalami peningkatan menjadi 19,59%. Adapun nilai DPMO mengalami penurunan menjadi 3.341 produk per 1 juta kesempatan dengan tingkat sigma memiliki peningkatan

menjadi 4,21 sigma.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] M.R. Rabbani, “Analisis Pengendalian Kualitas Nobashi Eby pada Proses Stretching dengan Metode DMAIC (Studi Kasus: PT. Winaros Kawula Bahari),” Tugas Akhir, Universitas Islam Indonesia, Indonesia, 2022.
- [2] A.F. Sanny, M. Mustafid, and A. Hoyyi, “Implementasi Metode Lean Six Sigma sebagai Upaya Meminimalisasi Cacat Produk Kemasan Cup Air Mineral 240 ml (Studi Kasus Perusahaan Air Minum),” *Jurnal Gaussian*, vol. 4, no. 2, pp. 227-236, 2015.
- [3] M. Rif’an, D. Andesta, and E. Ismiah, “Analisis Pendekatan Lean Six Sigma untuk Meminimalisir Waste pada Proses Produksi Pipa PVC (Studi Kasus: PT. XYZ),” *Justi*, vol. 1, no. 3, pp. 470-479, 2021.
- [4] V. Devani, and N. Amalia, “Usulan Penerapan Lean Six Sigma untuk Meningkatkan Kualitas Produk Semen,” *J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, vol. 16, no. 1, pp. 73-84, 2021.
- [5] S. Joes, and F.J. Daywin, “Penerapan Lean six sigma untuk Meningkatkan Efisiensi dan Kualitas Produk Kemasan Food Pail pada Perusahaan Percetakan,” *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. 10, no. 3, pp. 224-236, 2022.
- [6] M.S. Ningsih, and Zaharuddin, “Analisis Pengendalian Kualitas Pengemasan Minyak Goreng Dalam Jerigen Menggunakan Metode Six Sigma di PT. ABC,” *Jurnal Ilmiah Teknik Industri Prima (JURITI PRIMA)*, vol. 5, no. 1, pp. 17-28, 2021.
- [7] Robin, H.J. Kristina, and C.O. Doaly “Penerapan Metode Lean Six Sigma dalam Upaya Peningkatan Kualitas dan Efisiensi Proses pada Produksi Dakron FH 764,” *Jurnal Mitra Teknik Industri*, vol. 1, no. 3, pp. 238-249, 2022.
- [8] F. Hartoyo, Y. Yudhistira, A. Chandra, and H.H. Chie, “Penerapan Metode DMAIC dalam Peningkatan Acceptance Rate untuk Ukuran Panjang Produk Bushing,” *Comtech: Computer, Mathematics and Engineering Applications*, vol. 4, no. 1, pp. 381-393, 2013.
- [9] A.H. Sav, “Usulan Perbaikan untuk Menurunkan Aktivitas Rework pada Kabinet Upright Piano PWH Menggunakan Metode Six Sigma dan FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) (Studi Kasus: Sanding Small UP PT. Yamaha Indonesia),” Tugas Akhir, Universitas Islam Indonesia, Indonesia, 2018.
- [10] A. Nugroho, M. Ainuri, and N. Khuriyati, “Reduksi Pemborosan untuk Perbaikan Value Stream Produksi “Mi Lethak” Menggunakan Pendekatan Lean Manufacturing,” *Agritech*, vol. 35, no. 2, pp. 205-211, 2015.
- [11] R. Hidayat, I.P. Tama, and R.Y. Efranto, “Penerapan Lean Manufacturing dengan Metode VSM dan FMEA untuk Mengurangi Waste pada Produk Plywood (Studi Kasus Dept. Produksi PT. Kutai Timber Indonesia),” *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*, vol. 2, no. 5, pp. 1032-1043, 2014.
- [12] R.M. Ratlalan, I.P. Tama, and Sugiono, “Penerapan Lean Manufacturing untuk Meminimize Waste pada Proses Perakitan Plastic Box 260 Menggunakan Metode VSM,” Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu Unisbank, pp. 236-244, 2017.
- [13] D.A. Novitasari, “Analisis Kapabilitas Proses untuk Pengendalian Kualitas Produk Pembatas Buku Industri Rumahan,” *Jurnal Ekbis*, vol. 14, no. 2, pp. 722-727, 2015.
- [14] R.Y. Hanif, H.S. Rukmi, and S. Susanty, “Perbaikan Kualitas Produk Keraton Luxury di PT. X Dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA),” *Reka Integra*, vol. 3, no. 3, pp. 137-147, 2015.