

# ANALISIS DAN UPAYA PENURUNAN *LOSSES* MATERIAL INDUCTION SEAL & SECURITY FEATURE DRUM MENGGUNAKAN METODE *ROOT CAUSE ANALYSIS* DAN *DMAIC*

Muhammad Wafi Febriansyah<sup>1</sup>, Dr. Purnawan Adi Wicaksono, S.T., M.T.\*<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

## Abstrak

*PT Pertamina Lubricants merupakan salah satu perusahaan pelumas terbesar di Indonesia. Pada praktiknya, diketahui bahwa terdapat masalah dalam pengadaan material, yaitu berupa losses material yang diketahui terdapat 7 kelompok material yang menghasilkan losses. Terutama berdasarkan pada diagram pareto yang telah dibuat, maka ditemukan jenis losses tertinggi adalah Induction Seal & Security Feature Drum dengan total losses mencapai 299.599.449 rupiah. Oleh karena itu, diperlukan analisis dan evaluasi yang mendalam terkait akar permasalahan pengadaan material tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk memvalidasi dugaan sementara permasalahan yang terjadi, dikarenakan alur pengadaan material yang belum efisien serta memberi usulan perbaikan. Berdasarkan permasalahan tersebut maka dilakukan analisis menggunakan metode *DMAIC* dan *RCA* untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah dan membantu membuat perbaikan bertahap serta optimalisasi produk, desain, dan proses bisnis. Berdasarkan hasil pengolahan data didapatkan bahwa permasalahan utama terjadinya losses yaitu dikarenakan proses pengadaan yang masih kurang efisien sehingga dilakukan evaluasi serta perubahan alur proses pengadaan menjadi lebih efektif dan efisien. Pada perubahan ini juga telah dilakukan perhitungan perbandingan biaya yang dibutuhkan ketika menggunakan alur proses pengadaan sebelumnya sebesar 854.473.070 rupiah untuk 9.257.704 buah, sedangkan dengan alur proses pengadaan sesuai rekomendasi perbaikan hanya membutuhkan 692.013.374 rupiah untuk 9.257.704. Terjadi penghematan sebesar 153.459.696 atau sekitar 18%.*

**Kata kunci:** Alur Pengadaan, *DMAIC*, *Losses Material*, *RCA*, Supply Chain, Warehouse

*PT Pertamina Lubricants is one of the largest lubricant companies in Indonesia. In practice, it is known that there are problems in material procurement, namely in the form of material losses which are known to have 7 material groups that produce losses. Mainly based on the pareto diagram that has been made, it is found that the highest type of losses is Induction Seal & Security Feature Drum with total losses reaching 299,599,449 rupiah. Therefore, an in-depth analysis and evaluation is needed regarding the root causes of the procurement of these materials. This study aims to validate the temporary allegations of problems that occur, due to the inefficient flow of material procurement and to provide suggestions for improvements. Based on these problems, an analysis was carried out using the *DMAIC* and *RCA* methods to identify the root causes of the problem and help make gradual improvements and optimize products, designs and business processes. Based on the results of data processing, it was found that the main problem with losses was that the procurement process was still inefficient, so evaluation and changes to the flow of the procurement process were carried out to make it more effective and efficient. This change has also made a comparative calculation of the costs required when using the previous procurement process flow of 854,473,070 rupiah for 9,257,704 pieces, whereas with the procurement process flow according to recommendations for improvements it only requires 692,013,374 rupiah for 9,257,704. There was an increase of 153,459,696 or around 18%.*

**Keyword:** Procurement Flow, *DMAIC*, *Losses Material*, *RCA*, Supply Chain, Warehouse

---

\*Penulis Korespondensi.

E-mail: [mwafifebriansyah@students.undip.ac.id](mailto:mwafifebriansyah@students.undip.ac.id)

## 1. Pendahuluan

PT Pertamina Lubricants merupakan anak perusahaan PT Pertamina (Persero), yang didirikan pada

23 September 2013 dan menerima pemisahan (*spin-off*) Unit Bisnis Pelumas PT Pertamina (Persero) pada 30 Oktober 2013. PT Pertamina Lubricants mengelola pelumas otomotif dan industri serta bisnis *base oil* untuk pasar domestik dan internasional. Pertamina Lubricants mengoperasikan 4 lube oil blending plant dengan total kapasitas lebih dari 566.000 KL per tahun. Dengan banyaknya kapasitas produksi tersebut, dibutuhkan sebuah perencanaan produksi yang dapat mengatur aliran *supply chain* dengan baik.

Dalam melakukan proses produksi dibutuhkan pengadaan material yang didapatkan dari *supplier*. Belum optimalnya proses pengadaan *raw material* menyebabkan adanya produk cacat yang mengakibatkan *losses*. Maka pentingnya pemilihan *supplier* dan proses pengadaan yang tepat dapat membantu perusahaan dalam meningkatkan kinerja rantai pasok serta penjagaan kualitas. Produksi yang memperhatikan proses pengadaan akan menghasilkan produk yang bebas dari kecacatan (*defect*) yang dapat menghasilkan *losses* atau kerugian.

Penelitian ini dilakukan pada PT Pertamina Lubricants, Production Unit Jakarta (PUJ). Produk pelumas dikemas dalam tiga bentuk kemasan mulai dari botol (*lithos*), drum, dan juga curah (Tangki & IBC Tank). Sedangkan untuk pengamanan pada kemasan masing-masing berbeda, untuk kemasan *lithos* menggunakan Induction Seal yang dimana menyatu dengan Capper didalamnya, untuk kemasan drum dilengkapi Security feature Drum, dan untuk curah (*Bulk*) sendiri dilengkapi berupa label sebagai penanda. Dalam melakukan pengadaan pengamanan kemasan produk PT Pertamina Lubricants telah melakukan kerjasama dengan beberapa *supplier* untuk menjaga ketersediaan material agar proses produksi dapat berjalan lancar.

Setelah melakukan penelitian awal berupa wawancara langsung dengan Jr. Supervisor lithos pada divisi logistik, Dalam melakukan pengadaan Induction Seal & Security Feature Drum PT Pertamina Lubricants, Production Unit Jakarta (PUJ) telah menjalin kerjasama dengan 1 *supplier* induction seal yaitu PT Pura Barutama, 2 *supplier* Induction Seal yaitu PT Gunung Maja Pratama dan PT Dinito Jaya Sakti, 1 *supplier* Security Feature Drum yaitu PT Triprima Latibaja sebanyak 12 jenis namun yang akan dibahas disini hanya 6 jenis, dan 3 *supplier* Drum yaitu PT Pelangi Indah Canindo, PT Laksana Abadi Prima, dan PT Bejana Kencana. Dalam beberapa tahun ke belakang, dinilai selalu terjadinya *losses* yang cukup besar dan belum stabil yang diduga adanya alur pengadaan yang kurang efisien sehingga menghasilkan *losses* setiap tahunnya. Sebagian besar produk PT Pertamina Lubricants berbentuk kemasan botol dan drum dalam proses pengadaannya dilakukan dengan cara *Just in Time* (JIT). Dengan menggunakan cara *Just in Time* (JIT) dalam proses pengadaannya membuat pengamanan kemasan botol dan drum menjadi

cukup rentan dengan permasalahan dalam proses pengadaan yang dapat mengakibatkan *losses*.

Untuk memantau kinerja *supplier* dilakukan proses pengevaluasian kinerja *supplier* setiap bulannya oleh divisi logistik dan tim *Quality Control*. Penilaian kinerja *supplier* dinilai mulai tidak efektif dan relevan yang mengakibatkan kuota pemesanan kepada *supplier* tidak sesuai dengan kapabilitas *supplier* dalam memenuhi keinginan dan kebutuhan *supplier*. Beberapa masalah muncul seperti proses pengadaan yang mengalami keterlambatan karena terjadinya ketidaksesuaian kualitas material dengan standar perusahaan atau *defect* pada *raw material* saat berada di *supplier* sehingga harus menunggu melengkapi kekurangan material dan juga mengakibatkan kerugian/*losses* yang terjadi terus menerus selama proses produksi setiap tahunnya serta dapat menghambat keberlangsungan proses produksi.

Dari permasalahan tersebut dilakukannya analisis sehingga diketahui bahwa terdapat 7 kelompok material yang menghasilkan *losses* yaitu Induction seal & Security Feature Drum, Security Cap Botol, PBK, Cap Seal Plat, Cap Honda, Karton, dan juga BI OPP. Berdasarkan diagram pareto yang telah dibuat, maka jenis *losses* tertinggi adalah Induction seal & Security Feature Drum dengan total *losses* mencapai sebesar 299.599.440 rupiah. Untuk mengurangi *losses* ini, perlu dilakukan identifikasi dan analisis penyebab proses yang menghasilkan *losses* material sehingga dapat memberikan solusi perbaikan yang diharapkan perusahaan. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi dan analisis yang mendalam terkait akar permasalahan pengadaan material induction seal & Security Feature Drum dan juga memvalidasi dugaan sementara permasalahan yang terjadi dikarenakan alur pengadaan material yang belum sesuai.

Pendekatan yang digunakan pada penelitian ini adalah metode DMAIC atau *Define* (Tentukan), *Measure* (Ukur), *Analyze* (Analisis), *Improve* (Tingkatkan) dan *Control* (Kendalikan). DMAIC adalah pendekatan penyelesaian masalah berbasis data yang membantu membuat perbaikan-perbaikan bertahap dan optimalisasi pada produk, desain, dan proses bisnis (Gaspersz, 2001). Selain itu penelitian ini juga menggunakan *metode Root cause analysis* (RCA) merupakan metode pemecahan masalah yang bertujuan untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah atau peristiwa yang bertujuan untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah atau peristiwa. *Root cause analysis* adalah alat pengukur kualitas yang digunakan untuk membedakan sumber daya atau masalah yang pasti dari masalah atau kondisi (McWilliams, 2010).

## 2. Studi Literatur

### 2.1 Supply Chain Management

*Supply Chain Management* merupakan proses pengelolaan mulai dari arus informasi, produk, hingga pelayanan di seluruh jaringan baik dari pelanggan, pemasok, atau perusahaan (Russell & Taylor, 2003).

*Supply Chain Management* merupakan metode atau pendekatan untuk mengelola aliran produk, informasi, dan uang secara terintegrasi yang melibatkan pihak-pihak, mulai dari hulu ke hilir yang terdiri dari supplier, pabrik, pelaku kegiatan distribusi maupun jasa-jasa logistic (Pujawan & Mahendrawathi, 2017).

Suatu supply chain biasanya terdapat tiga macam aliran yang harus dikelola yaitu (Pujawan & Mahendrawathi, 2017):

1. Aliran barang yang mengalir dari hulu (upstream) ke hilir (downstream). Contoh: bahan baku yang dikirim supplier ke pabrik.
2. Aliran uang dan sejenisnya yang mengalir dari hilir ke hulu atau sebaliknya.
3. Aliran informasi yang bisa terjadi dari hulu ke hilir atau sebaliknya.

## 2.2 Waste

*Waste/Losses* dapat diartikan sebagai kehilangan atau kerugian berbagai sumber daya, yaitu material, waktu (yang berkaitan dengan tenaga kerja dan peralatan) dan modal, yang diakibatkan oleh kegiatan-kegiatan yang membutuhkan biaya secara langsung maupun tidak langsung tetapi tidak menambah nilai kepada produk akhir bagi pihak pengguna jasa konstruksi (Formoso et al, 2002). *Waste* dapat juga digambarkan sebagai segala aktivitas manusia yang menyerap sumber daya dalam jumlah tertentu tetapi tidak menghasilkan nilai tambah, seperti kesalahan yang membutuhkan pembetulan, hasil produksi yang tidak diinginkan oleh pengguna, proses atau pengolahan yang tidak perlu, pergerakan tenaga kerja yang tidak berguna dan menunggu hasil akhir dari kegiatan-kegiatan sebelumnya (Womack, James P., & Daniel T. Jones, 1996).

## 2.3 Metode DMAIC dalam Six Sigma

### 2.3.1 Define

#### 2.3.1.1 Project Statement

*Project Statement* pada tahap *define* menjelaskan suatu pernyataan proyek yang meliputi beberapa komponen yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. *Business Case*, berisi pernyataan yang menyatakan latar belakang umum dari permasalahan yang terjadi.
2. *Problem Definition*, berisi pernyataan tentang masalah yang akan dibahas.
3. *Project Scope*, menyatakan objek dan ruang lingkup penelitian.
4. *Goal Statement*, menyatakan tujuan dari penelitian yang dilakukan.
5. *Project Timeline*, menyatakan jangka waktu penelitian dilakukan.

### 2.3.2 Measure

#### 2.3.2.1 Diagram Pareto

Diagram pareto adalah gambaran pemisah unsur penyebab yang paling dominan dari unsur-unsur penyebab lainnya dari suatu masalah. Diagram Pareto diperkenalkan oleh seorang ahli yaitu Alfredo Pareto.

Diagram Pareto ini merupakan suatu gambar yang mengurutkan klasifikasi data dari kiri ke kanan menurut urutan ranking tertinggi hingga terendah. Hal ini dapat membantu menemukan permasalahan yang terpenting untuk segera diselesaikan (ranking tertinggi) sampai dengan yang tidak harus segera diselesaikan (ranking terendah).

Prinsip pareto (juga dikenal sebagai aturan 80-20) menyatakan bahwa untuk banyak kejadian, sekitar 80% daripada efeknya disebabkan oleh 20% dari penyebabnya (Juran & Godfrey, 1999). Dalam implementasinya, prinsip 80/20 ini dapat diterapkan untuk hampir semua hal antara lain:

1. 80% dari keluhan pelanggan muncul dari 20% dari produk atau jasa.
2. 80% dari keterlambatan jadwal timbul dari 20% dari kemungkinan penyebab penundaan.
3. 20% dari produk atau jasa mencapai 80% dari keuntungan.
4. 20% dari tenaga penjualan memproduksi 80% dari pendapatan perusahaan.

Selain itu, Diagram Pareto juga dapat digunakan untuk membandingkan kondisi proses, misalnya ketidaksesuaian proses, sebelum dan setelah diambil tindakan perbaikan terhadap proses.

### 2.3.3 Analyze

#### 2.3.3.1 Cause and Effect Diagram (Fishbone Diagram)

*Cause and Effect Diagram* atau yang biasa disebut diagram tulang ikan (*fishbone*) diperkenalkan pertama kalinya oleh Prof. Kaoru Ishikawa (Tokyo University) pada tahun 1943. Diagram ini berguna untuk menganalisis dan menemukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan di dalam menentukan karakteristik kualitas *output* kerja. Di samping itu juga diagram ini berguna untuk mencari penyebab-penyebab yang sesungguhnya dari suatu masalah. Dalam hal ini metode sumbang saran (*brainstorming method*) akan cukup efektif digunakan untuk mencari faktor-faktor penyebab terjadinya penyimpangan kerja secara detail.

Dalam penerapannya, terdapat 5 penyebab yang digunakan sebagai acuan dalam menentukan standar teknis yaitu material, mesin, tenaga kerja, metode, lingkungan pengukuran. Di dalam perusahaan yang menggunakan diagram sebab akibat diperlukan tim yang mampu untuk menangani secara langsung maupun tidak langsung proses pelaksanaannya. Perusahaan juga perlu melakukan pemikiran secara lebih untuk menemukan sebab yang mungkin yang kemudian dilakukannya proses analisis.

#### 2.3.3.2 Root Cause Analysis dengan Diagram Five Whys

Salah satu metode *Root Cause Analysis* (RCA) yang dapat digunakan untuk menggali akar penyebab masalah adalah dengan menggunakan metode 5 *Whys*. 5 *Whys* adalah suatu metode untuk menggali penyebab masalah yang lebih mendalam secara sistematis untuk

menemukan cara penanggulangan yang lebih dalam pula. Mengidentifikasi akar penyebab masalah dan mengembangkan tindakan penanggulan. Metode ini pertama kali dikembangkan oleh Sakichi Toyoda dan digunakan sebagai metodologi Toyota Motor Corporation selama perkembangan manufaktur mereka.

Taiichi Ohno seorang manajer Toyota pada tahun 1950 menjelaskan bahwa metode 5 Whys adalah dasar dari pendekatan ilmiah Toyota. Ia mengatakan “pemecahan masalah yang sebenarnya membutuhkan identifikasi, “akar penyebab” bukan “sumber”, “akar penyebab terletak tersembunyi di balik sumber”. Dengan mengulang bertanya mengapa sebanyak lima kali, masalah yang sebenarnya akan ditemukan begitu juga dengan solusinya.

Manfaat 5 Whys adalah sebagai berikut:

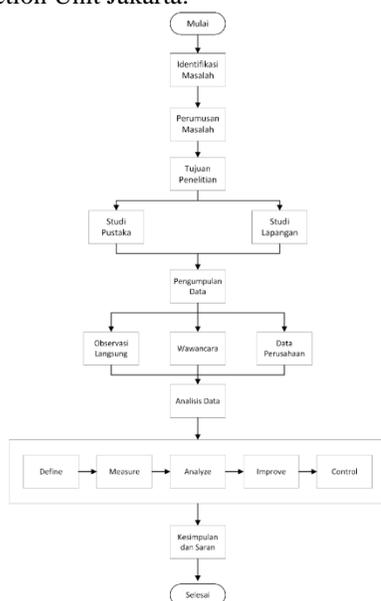
- Membantu mengidentifikasi akar penyebab (*root cause*) dari suatu permasalahan.
- Menentukan hubungan antara akar penyebab yang berbeda-beda dari suatu permasalahan.
- Merupakan tools yang sederhana, mudah untuk diselesaikan tanpa analisis secara statistik.

### 2.3.3.3 Activity diagram

*Activity diagram* menggambarkan berbagai aliran aktivitas dalam sistem yang sedang di rancang, bagaimana masing-masing aliran berawal, *decision* yang mungkin terjadi dan bagaimana mereka berakhir. *Activity diagram* juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi (Kurniawan & Syarifuddin, 2020).

## 3. Metodologi Penelitian

Berikut merupakan *flowchart* metodologi penelitian Kerja Praktik pada PT Pertamina Lubricants, Production Unit Jakarta.



Gambar 1. *Flowchart* Metodologi Penelitian

## 4. Pengumpulan, Pengolahan dan Analisis Data

### 4.1 Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data *stock opaname* Desember 2022 yang tercantum *loss gain* yang didapat dari selisih data jumlah *stock* fisik yang ada di MWH dan Produksi dikurangi *value stock* yaitu data yang masuk ke *System Application and Product in Processing* (SAP).

### 4.2 Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode *Root Cause Analysis* dan DMAIC (*Define-Measure-Analyze-Improve-Control*). Metode *Root Cause Analysis* dan DMAIC ini digunakan sebagai tahapan dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan pengadaan material yang terjadi di perusahaan.

#### 4.2.1 Tahap Define

*Define* merupakan tahap identifikasi permasalahan yang ada dan merupakan tahap pertama dalam pendekatan DMAIC. Pada penelitian ini tahap *define* berisikan identifikasi *waste* berupa *losses* yang terjadi pada proses pengadaan material *induction seal & security feature drum* di PT Pertamina Lubricants Production Unit Jakarta dengan *Project Statement* dan juga *Activity diagram*.

##### 4.2.1.1 Project Statement

Dalam melaksanakan suatu pernyataan kegiatan, terdapat beberapa komponen yang digunakan, yaitu:

#### 1. Business Case

Material merupakan hal yang sangat penting bagi proses produksi di setiap perusahaan agar dapat bersaing dengan perusahaan lain. Oleh karena itu, perusahaan harus mampu melakukan perbaikan secara terus-menerus untuk menjaga kestabilan pengadaan material dalam setiap proses produksi sehingga dapat menghasilkan produk tepat waktu dengan minimnya kerugian. Dalam penelitian ini, yang menjadi objek penelitian adalah data material *stock opname* Desember 2022 yang menghasilkan *losses* dalam pengadaan material tersebut.

#### 2. Problem Statement

Masalah yang ditemukan dalam perusahaan adalah adanya *losses* pada pengadaan material yang diduga karena adanya proses bisnis yang kurang efisien sehingga menimbulkan *waste/losses* terus-menerus.

#### 3. Project Statement

Ruang lingkup dalam kegiatan penelitian ini adalah data historis *stock opname* Desember 2022.

#### 4. Goal Statement

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengurangi jumlah *losses* yang terjadi pada proses pengadaan material dengan menghilangkan kegiatan yang kurang efisien melalui pendekatan RCA menggunakan metode DMAIC.

#### 5. Project Timeline

Batas waktu pengerjaan penelitian ini yaitu sampai 26 Januari 2023.

#### 4.2.2 Tahap Measure

Measure merupakan tahap yang dilakukan untuk mengukur permasalahan yang telah didefinisikan pada tahapan *define*. Pada tahap *measure*, peneliti menggunakan *pareto chart* untuk mengukur tingkat *losses* terbesar dari berbagai material *stock opname* berdasarkan nilai *losses* pengadaannya.

##### 4.2.2.1 Diagram Pareto

Berikut merupakan diagram pareto *losses* pengadaan material untuk produksi PT Pertamina Lubricants (PUJ) rata – rata yang didapat dari data *stock opname* Desember 2022:



**Gambar 2. Diagram Pareto**

Berikut merupakan rekap data diagram pareto *losses* material *stock opname* Desember 2022 PT Pertamina Lubricants (PUJ) rata rata:

**Tabel 1. Rekap Data Diagram Pareto Losses Stock Opname Desember 2022**

No	Material	Losses (Pcs)	%
1	Induction Seal & Security Feature Drum	3.771.858,00	92,96%
2	Security Cap Botol	135.000,00	3,33%
3	PBK	119.660,00	2,95%
4	Cap Seal Plat	12.137,00	0,30%
5	CAP HONDA	9.880,00	0,24%
6	Karton	8.452,00	0,21%
7	BI OPP	320,68	0,01%

Dapat dilihat bahwa dari hasil rekap diagram pareto diatas terdapat 7 pengelompokan *material losses* yang terjadi pada *stock opname* Desember 2022. Namun terdapat 2 item yang dikelompokkan menjadi satu yaitu induction seal & security feature drum, dikarenakan *losses* pada material ini terjadi setiap tahunnya dengan dugaan penyebab *losses* yang cukup mirip dan berjumlah paling besar dibandingkan dengan material lainnya, sehingga induction seal & security feature drum menjadi fokus penelitian ini dan perlu dilakukannya perbaikan.

Berdasarkan rekap diagram pareto diatas, ditentukanlah bahwa data yang digunakan untuk

penelitian ini diambil dari data stock opname pada bulan Desember 2022 dengan jumlah 1328 material yang disortir menjadi terfokus kepada induction seal & security feature drum.

Berikut merupakan tabel data perhitungan *losses* per komponen pembentuk induction seal & security feature drum yang di dapat dari data *stock opname* Induction Seal & Security Feature Drum Production Unit Jakarta (PUJ) pada Desember 2022:

**Tabel 2. Data Losses Induction Seal & Security Feature Drum Desember 2022**

Material Description	UoM	Losses	VALUE	TOTAL IDR
CAP SEAL SECURITY, 3/4 IN	PCS	-3.714,00	380,00	-1.411.320,00
CAP SEAL SECURITY, 2 IN	PCS	-3.714,00	854,00	-3.171.756,00
DRUM CLOSURE, SIZE3/4 INCH	PCS	-3.714,00	1.557,00	-5.782.698,00
DRUM CLOSURE, SIZE 2 INCH	PCS	-3.714,00	4.016,00	-14.915.424,00
PLUG PERTAMINA, 3/4 IN	PCS	-3.714,00	2.449,00	-9.095.586,00
PLUG PERTAMINA, 2 IN	PCS	-3.714,00	5.789,00	-21.500.346,00
INDUCTION SEAL (ALUMINIUM FOIL)	PCS	-3.749.574,00	65,00	-243.722.310,00
Total				-299.599.440,00

Dapat dilihat pada tabel diatas bahwa *losses* didapat jumlah *loss gain* dari setiap LM01-03 di setiap materialnya, namun untuk *losses* semua komponen security feature drum disamakan dengan *losses* terbesar karena penginputan perusahaan yang terus diperbarui sehingga data historis berubah-ubah. Lalu angka tersebut dikalikan dengan harga per satuan material yaitu pada kolom *value* sehingga ditemukan total kerugian yang didapat. Dengan total kerugian *stock opname* Desember 2022 induction seal & security feature drum sebesar 299.599.440 rupiah.

#### 4.2.3 Tahap Analyze

Setelah dilakukannya analisis menggunakan diagram pareto, maka ditentukanlah material dengan *losses* terbesar untuk menjadi objek penelitian lebih lanjut yaitu induction seal dan juga security feature drum, maka pada tahap ini akan dilakukan analisis dengan membuat diagram sebab akibat (*fishbone diagram*) serta diagram *five whys* yang dijadikan sebagai alat untuk menganalisis lebih lanjut hasil yang telah didapatkan pada tahap *Measure*.

##### 4.2.3.1 Fishbone Diagram

Berikut merupakan diagram sebab akibat *losses* material induction seal & security feature drum.



**Gambar 3. Fishbone Diagram**

Berdasarkan hasil wawancara yang telah diilustrasikan pada gambar 5.4 terdapat beberapa penyebab terjadinya *losses*:

1. Manusia

Dari segi manusia faktor yang menyebabkan terjadinya *losses* adalah operator yang kurang teliti pada saat pengecekan kualitas saat diterima di material warehouse, hal tersebut dikarenakan apabila operator tidak teliti dalam memastikan kualitas material sesuai SOP yang ada, maka terkadang baru terdeteksi ketika sedang di tes ketahanan, sehingga kemungkinan induction seal & security feature drum yang digunakan mengalami kerusakan. Selain itu, *losses* juga terjadi karena kualitas material yang tidak maksimal dikarenakan kinerja operator yang kurang baik pada saat proses produksi ataupun ketika pengadaan dikarenakan masih ada beberapa proses yang manual dikerjakan oleh manusianya.

2. Metode

Faktor penyebab dari segi metode adalah alur proses pengadaan yang kurang baik, karena pada alur pengadaan yang terlaksana, induction seal dan komponen security feature drum dipesan terlebih dahulu oleh PUJ sesuai kebutuhan, lalu diberikan kepada vendor induction seal dan drum untuk pemasangan induction seal dan security feature drum, barulah dilakukan tes ketahanan yang mana ketika terjadi kerusakan/*defect* saat tes ketahanan, maka material tidak dapat dipakai lagi karena sudah menjadi satu dengan induction seal dan drum tersebut, sehingga terjadi *losses material*. Maka dari itu perlu dilakukan evaluasi alur pengadaan material induction seal & security feature drum.

3. Mesin

Salah satu faktor terjadinya *losses material* adalah penggunaan mesin saat produksi. Performansi mesin yang kurang baik mempengaruhi keberjalanan proses pemasangan induction seal dan security feature drum, sehingga sering terjadi rusak akibat terjepit di

mesin, kurang kuat dalam pemasangan di mesin, dan lain sebagainya. Hal tersebut terjadi karena performansi mesin yang kurang baik akibat jarang di maintenance dan belum menemukan cara pemakaian yang paling tepat. Sehingga masih kurang maksimalnya kinerja mesin yang seharusnya dapat memproduksi banyak tetapi realisasinya baru bisa memproduksi setengah kapasitas seharusnya.

4. Material

Dari segi material terdapat 2 faktor penyebab *losses material*, faktor yang pertama adalah terbuangnya material yang diakibatkan karena kerusakan saat uji coba ketahanan, jika dilihat pada proses pengadaannya, induction seal dipesan sesuai kebutuhan, lalu diberikan kepada vendor induction seal yang mana tes uji coba ketahanan dilakukan setelah dua komponen tersebut disatukan, sehingga ketika terjadi *defect* saat uji coba, tentunya induction seal beserta induction seal tersebut tidak dapat digunakan lagi, disitulah terjadinya *losses* yang berdampak ke PUJ, maka hasil akhirnya jumlah induction seal yang finish product tentu lebih sedikit dari induction seal yang dikirimkan kepada vendor induction seal, begitu juga halnya dengan security feature drum. Faktor kedua adalah material ketika disimpan di MWH tidak disimpan dengan baik dan juga terlalu lama tersimpan hingga tidak layak pakai. Material yang tidak layak pakai tentunya sudah tidak bernilai untuk produksi sehingga hanya dapat dilakukan pemusnahan material, maka dari itu terjadi *losses material* disini.

5. Lingkungan

Dari segi lingkungan terdapat 1 faktor penyebab *losses material* yaitu lingkungan kerja yang pengaturan suhunya kurang bagus, baik itu terlalu panas ataupun lembab pada saat penyimpanan. Lingkungan kerja yang panas/lembab dikarenakan saluran ventilasi yang kurang baik ataupun kurangnya pengatur suhu ruangan tentunya hal tersebut menyebabkan kerusakan pada material yang disimpan sehingga menyebabkan *losses*.

**4.2.3.2 Diagram Five Whys**

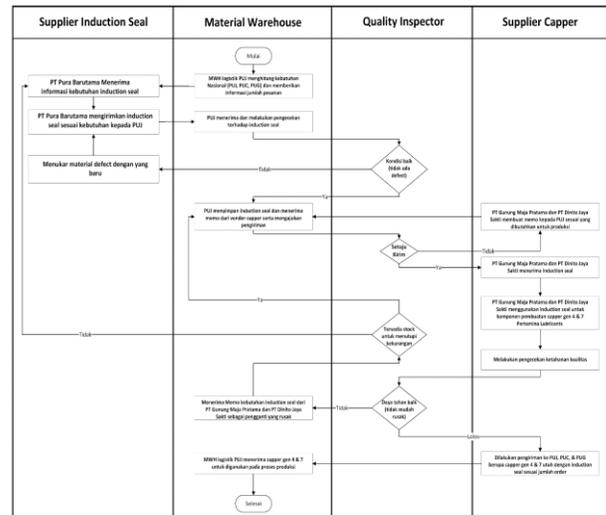
Berdasarkan data yang diperoleh dari diagram sebab akibat dan dari pengamatan di *material warehouse* serta wawancara dan *brainstorming* dengan pihak perusahaan maka diagram *five why* untuk *losses material* induction seal & security feature drum dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 3. Diagram Five Whys Losses Material Induction seal & Security Feature Drum**

Masalah	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5
Losses Material Losses Material	Operator kurang teliti saat pengecekan kualitas	Operator kurang fokus	Operator terlalu Lelah untuk bekerja	Kurangnya waktu istirahat untuk operator	Operator hanya fokus untuk mencapai target pengadaan material
	Kualitas tidak maksimal	Operator bekerja sesuai caranya sendiri/se mbarangan	Operator kurang mengetahui cara kerja yang benar	Operator tidak mendapat pelatihan yang cukup	Perusahaan tidak memiliki waktu yang banyak untuk melaksanakan pelatihan
	Alur proses pengadaan yang kurang efektif	Belum ada evaluasi yang dilakukan	Perusahaan merasa bukan hal yang urgent dilakukan	Kerugian yang ditimbulkan masih tertutup keuntungan	Perusahaan fokus untuk meningkatkan keuntungan
	Performansi mesin yang kurang baik	Terjadi downtim e saat proses pengadaan & produksi	Kurangnya perawatan pada mesin	Belum baiknya jadwal maintenance pada mesin	Ketidajelasan prosedur kerja perusahaan
	Rusak dan tidak layak pakai	Material penyok dan kotor	Material tertimpa dan terdapat banyak kotoran	Kurangnya maintenance berkala terhadap MWH	belum ada prosedur kerja yang baik
	Terbuangnya material	Material mengalami kerusakan sehingga tidak dapat dipakai	Terjadi saat dilakukan tes ketahanan	Kurang teliti dan hati-hati dalam mengecek kualitas	Kurangnya pelatihan penjaminan mutu
	Kondisi penyimpanan material yang panas/lembab	Sistem ventilasi yang kurang baik	Struktur bangunan yang lama dan cukup tertutup	Belum adanya jadwal maintenance yang baik	Belum ada prosedur kerja yang baik

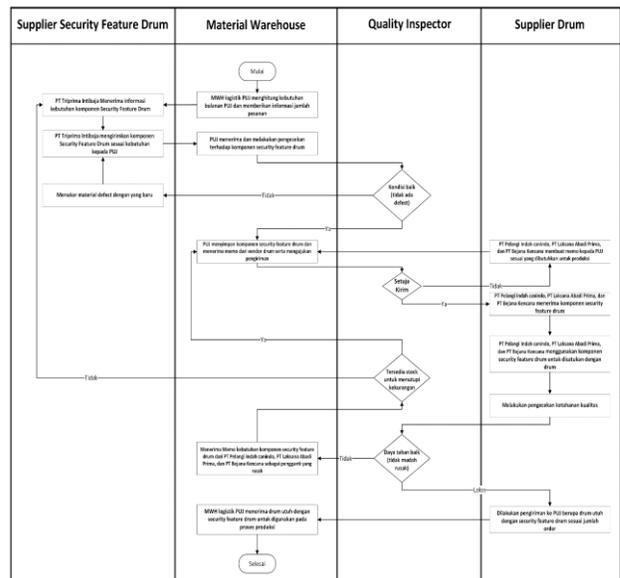
**4.2.3.3 Activity diagram**

Pada diagram pengadaan induction seal terbagi menjadi 4 pihak, yang pertama adalah supplier induction seal yaitu PT Pura Barutama, lalu ada pihak Material Warehouse Puj, lalu ada Quality Inspector dan yang terakhir adalah supplier induction seal yaitu PT Gunung Maja Pratama dan PT Dinito Jaya Sakti. Activity diagram untuk proses pengadaan material induction seal PT Pertamina Lubricants (PUJ) dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 4. Activity diagram Proses pengadaan material induction seal PUJ**

Sedangkan terdapat juga Activity diagram untuk security feature drum, yang mana pada diagram pengadaan security feature drum terbagi menjadi 4 pihak, yang pertama adalah supplier security feature drum yaitu PT Triprima Intibaja, lalu ada pihak Material Warehouse Puj, lalu ada Quality Inspector dan yang terakhir adalah supplier drum yaitu PT Pelangi Indah Canindo, PT Laksana Abadi Prima, dan PT Bejana Kencana. Activity diagram untuk proses pengadaan material security feature drum PT Pertamina Lubricants (PUJ) dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 5. Activity diagram Proses pengadaan material security feature drum PUJ**

Maka dapat dilihat, dari hasil analisis dan observasi yang telah dilakukan, tentunya terdapat beberapa alternatif solusi yang dapat dilakukan, namun perlu dipertimbangkan kelebihan dan kekurangannya sehingga ditemukan alternatif solusi yang terbaik untuk

dilakukan analisis lebih lanjut. Berikut merupakan alternatif solusi yang didapat setelah melakukan pendalaman masalah.

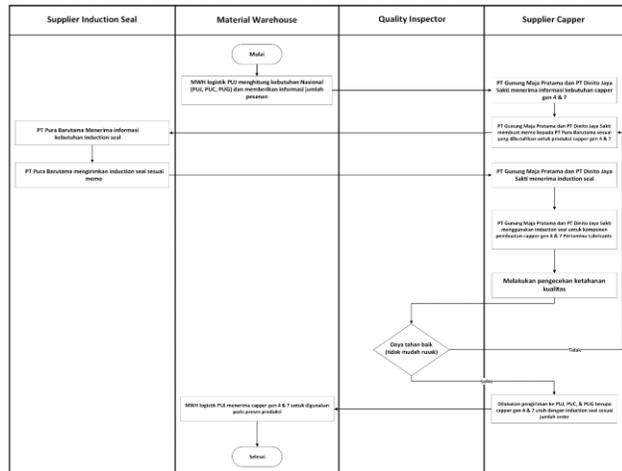
1. Mengevaluasi alur proses pengadaan material  
 Pada alternatif solusi ini tentunya memiliki kelebihan dan kekurangan, untuk kelebihannya sendiri yaitu PT Pertamina Lubricants cukup memesan kepada capper & drum tanpa harus bekerja dua kali seperti halnya pada *Activity diagram* diatas. Namun solusi ini menyebabkan kenaikan harga yang mungkin perlu diperhitungkan apakah terdapat penghematan atau semakin mahal.
2. Mengganti vendor  
 Pada alternatif solusi ini memiliki kelebihan yaitu bisa mendapatkan harga yang lebih murah dan lebih cepat pengerjaannya, namun di sisi lain tentu memiliki kekurangan yaitu perlu proses dan waktu yang cukup lama untuk mengganti vendor karena perlu melakukan perbandingan dan mempertimbangkan kinerja vendor yang ingin dituju terlebih dahulu, sehingga dapat memerlukan waktu yang banyak yang cukup menghambat proses produksi.
3. Tidak perlu menggunakan induction seal & security feature drum, cukup penutup.  
 Alternatif solusi ini merupakan hal yang cukup ekstrim dilakukan oleh PT Pertamina Lubricants, karena seperti yang diketahui bahwa induction seal & security feature drum merupakan pengaman produk agar tetap terjaga kualitasnya dan terhindar dari kontaminasi zat lain, selain itu juga menjadi identitas produk untuk validasi apakah asli atau replika, maka ada kemungkinan untuk ditiru oleh kompetitor dan juga penjagaan kualitas produk menjadi lebih rendah. Namun solusi ini juga memiliki kelebihan yaitu menghemat biaya pengadaan material karena tidak menggunakan induction seal dan security feature drum lagi.

Maka setelah dilakukannya wawancara kepada pihak material warehouse, dari berbagai pertimbangan yang telah disebutkan diatas, maka langkah yang ingin diambil untuk dilakukan analisis lebih lanjut yaitu mengambil alternatif solusi yang pertama, karena dirasa memiliki resiko yang lebih kecil dan jelas untuk dapat diperhitungkan, dibandingkan dengan alternatif kedua dan ketiga yang memiliki resiko cukup besar karena berhubungan dengan waktu produksi yang terhambat dan juga penjagaan kualitas yang menurun.

#### 4.2.4 Tahap Improve

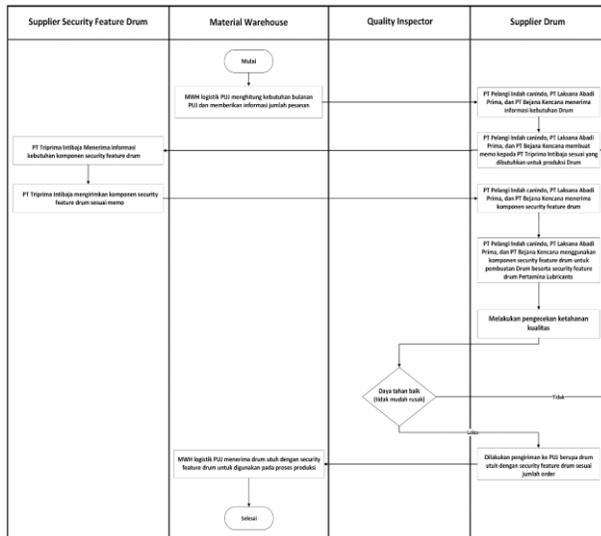
Tahap *improve* ini dilakukan untuk melakukan tindakan perbaikan terhadap ketidakefektifan dalam proses pengadaan material yang dianalisis dari data *stock opname material* dan meminimalkan penyebab terjadinya *losses* tersebut. Usaha untuk meminimalkan penyebab

terjadinya *losses* ini berfokus kepada usulan perbaikan terhadap hasil analisis metode dan material pada *fishbone diagram*, karena pada sub faktor lainnya sudah dilakukan analisis lebih lanjut. Berdasarkan wawancara dengan supervisor material warehouse, usulan perbaikan yang diperlukan yaitu dengan mengevaluasi alur proses pengadaan sehingga menghilangkan kegiatan yang kurang efektif dan menimbulkan terjadinya *losses*. Dapat dilihat pada gambar berikut merupakan rekomendasi perbaikan alur proses pengadaan induction seal.



**Gambar 6. Revisi Activity diagram Proses pengadaan material induction seal PUJ**

Pada *Activity diagram* diatas terdapat perbedaan dibandingkan dengan alur proses pengadaan induction seal yang sebelumnya, yang mana pada alur proses pengadaan induction seal yang direkomendasikan menjadi lebih efisien dikarenakan pihak PUJ tidak perlu lagi memesan induction seal terlebih dahulu, lalu mengirimkan kepada vendor induction seal ketika terdapat pesanan. Melainkan dari PUJ cukup langsung memesan jumlah induction seal yang dibutuhkan dengan syarat telah dilengkapi dengan induction seal kepada vendor induction seal, sehingga dari PUJ cukup menunggu induction seal yang dipesan dikirimkan. Hal ini membuat PUJ tidak perlu menimbun terlebih dahulu dan juga PUJ tidak bekerja dua kali dalam pengadaan induction seal yang dibutuhkan. Sehingga *losses* yang sering terjadi pada saat pengecekan kualitas akan hilang dan menjadi tanggung jawab pihak vendor. Sedangkan terdapat juga rekomendasi perbaikan *Activity diagram* untuk security feature drum yang kurang lebih mirip dengan rekomendasi perbaikan pengadaan induction seal. Rekomendasi perbaikan alur proses pengadaan material security feature drum PT Pertamina Lubricants (PUJ) dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 7. Revisi Activity diagram Proses pengadaan material induction seal PUI**

Sama halnya dengan induction seal, pada *Activity diagram* diatas terdapat perbedaan dibandingkan dengan alur proses pengadaan drum yang dilengkapi security feature drum yang sebelumnya, yang mana pada alur proses pengadaan drum yang direkomendasikan menjadi lebih efisien dikarenakan pihak PUI tidak perlu lagi memesan komponen security feature drum terlebih dahulu, lalu mengirimkan kepada vendor drum ketika terdapat pesanan. Melainkan dari PUI cukup langsung memesan jumlah drum yang dibutuhkan dengan syarat telah dilengkapi dengan security feature drum kepada vendor drum, sehingga dari PUI cukup menunggu drum yang dipesan dikirimkan. Hal ini membuat PUI tidak perlu menimbun terlebih dahulu dan juga PUI tidak bekerja dua kali dalam pengadaan drum beserta security feature drum yang dibutuhkan. Sehingga *losses* yang sering terjadi pada saat pengecekan kualitas akan hilang dan menjadi tanggung jawab pihak vendor.

Selain mempertimbangkan proses bisnis, tentunya perlu mempertimbangkan juga terkait kebijakan antar vendor, ketika rekomendasi perbaikan ini dilakukan tentunya akan ada perbedaan harga per pieces material ketika dijual ke PUI terlebih dahulu dengan ketika dijual langsung ke vendor drum ataupun induction seal. Peneliti mengambil contoh untuk case induction seal berdasarkan data stock opname Desember 2022, bahwa jika dibandingkan dengan kondisi dimana PUI menggunakan alur proses pengadaan induction seal berdasarkan rekomendasi perbaikan yang diberikan, maka harga mengalami kenaikan sebesar 15% untuk setiap piece. Sehingga perhitungan biaya pengadaan yang dibutuhkan dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4. Perhitungan Perbandingan Biaya Pengadaan Material Induction Seal**

Sebelum Revisi Alur Pengadaan					
KIMAP	Material Description	UoM	JUMLAH	VALUE	TOTAL IDR
E505913533	INDUCTION SEAL (ALUMINIUM FOIL)	PCS	13.007.278	65,00	Rp 845.473.070,00
Setelah Revisi Alur Pengadaan					
KIMAP	Material Description	UoM	JUMLAH	VALUE	TOTAL IDR
E505913533	INDUCTION SEAL (ALUMINIUM FOIL)	PCS	9.257.704	74,75	Rp 692.013.374,00

Dapat dilihat pada tabel diatas bahwa pada *case* tersebut dibutuhkan induction seal sebesar 9.257.704 pieces. Pada kondisi awal, alur proses pengadaan yang saat ini sedang berjalan, realisasinya dibutuhkan 13.007.278 pieces induction seal yang dipesan untuk menghasilkan 9.257.704 induction seal dengan total biaya sebesar 845.473.070 rupiah, karena banyak induction seal yang terbuang akibat defect yang terjadi saat proses pengadaan. Namun berbeda dengan kondisi ketika rekomendasi perbaikan dijalankan, setelah direvisi harapannya dapat meminimalisir biaya pengadaan yang dibutuhkan. Dapat dilihat pada perhitungan tersebut, terdapat kenaikan harga per *pieces* sebesar 15% sehingga menjadi 74,75 rupiah, sehingga total biaya yang dikeluarkan sebesar 692.013.374 rupiah, yang tentunya lebih sedikit dibandingkan sebelum direvisi. Hal ini menjadi kesempatan untuk perusahaan mencoba alur proses pengadaan yang direkomendasikan untuk menekan biaya pengadaan material menjadi lebih sedikit.

Berikut merupakan perbedaan sebelum dan sesudah dilakukannya usulan perbaikan.

**Tabel 5. Perbedaan sebelum dan sesudah perbaikan**

Penilaian	Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan
Metode	Vendor raw material → PUI → Vendor Packaging → PUI, sehingga dapat dikatakan pada alur proses ini PUI masih 2 kali kerja	Vendor raw material → Vendor Packaging → PUI, alur proses lebih ringkas, sehingga PUI cukup menunggu pesanan dikirimkan tapi harus mengirim material ke vendor
Biaya	Tetap	Naik 15%
<i>losses</i>	Terjadi <i>losses</i> >25% yang ditanggung Perusahaan	<i>Losses</i> yang terjadi menjadi tanggung jawab vendor
Penghematan	Jika diambil contoh, untuk 13.007.278 induction seal hanya menghasilkan 9.257.704 capper dengan harga 65,00 per <i>pieces</i> sehingga total biaya sebesar 845.473.070	Dalam produksi 9.257.704 induction seal diperhitungkan bahwa kenaikan harga per <i>pieces</i> sebesar 15% sehingga menjadi 74,75 rupiah, maka total biaya yang dikeluarkan sebesar 692.013.374 rupiah, sehingga terjadi penghematan sebesar 153.459.696 atau sekitar 18%

#### 4.2.5 Tahap Control

Penelitian ini terbatas hanya sampai pada tahap *improve* karena tidak memungkinkan untuk melihat hasil

implementasi dari usulan–usulan perbaikan yang telah disarankan pada tahap *improve*.

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan pengolahan data dan analisis pemecahan masalah yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. PT Pertamina Lubricants bergerak dalam bidang produksi, pengolahan, pengangkutan, penyimpanan, penyaluran, dan pemasaran pelumas, grease, *specialities product* dan *base oil* serta bahan bakunya. Berdasarkan data laporan stock opname Desember 2022, dilakukan pengolahan data dengan menggunakan metode RCA dan juga DMAIC didapatkan bahwa terdapat *losses* yang dihasilkan dari berbagai material. Terdapat 7 kelompok material yang menghasilkan *losses* antara lain: Induction seal & Security Feature Drum, Security Cap Botol, PBK, Cap Seal Plat, Cap Honda, Karton, dan juga BI OPP. Berdasarkan diagram pareto yang telah dibuat, maka jenis *losses* tertinggi adalah Induction seal & Security Feature Drum dengan total *losses* sebesar 299.599.440 rupiah. Untuk mengurangi *losses* ini, perlu dilakukan identifikasi dan analisis penyebab proses yang menghasilkan *losses* material sehingga dapat memberikan solusi perbaikan yang diharapkan perusahaan.
2. Terjadinya *losses* induction seal & security feature drum dapat disebabkan oleh banyak hal. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa terdapat lima aspek yang berpotensi menyebabkan *losses material*. Kelima aspek tersebut meliputi Manusia, Metode, Material, Lingkungan dan Mesin. Identifikasi terhadap penyebab terjadinya *losses* induction seal & security feature drum ini dilakukan dengan menggunakan Diagram Sebab-Akibat (*Fishbone Diagram*). Analisis ini juga dilanjutkan dengan *Diagram Five Whys*, terdapat usulan perbaikan untuk mengurangi *losses* yang terjadi dengan fokus kepada alur proses pengadaan material induction seal & security feature drum yaitu dengan melakukan evaluasi serta perubahan alur proses pengadaan material induction seal & security feature drum menjadi lebih efektif dan efisien. Terkait perubahan ini juga telah dilakukan perhitungan perbandingan biaya yang dibutuhkan ketika menggunakan alur proses pengadaan sebelumnya dengan alur proses pengadaan sesuai rekomendasi perbaikan.

### 5.2 Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan pada perusahaan yang dapat dijadikan sebagai masukan agar berguna untuk perbaikan dimasa yang datang yaitu:

1. Usulan perbaikan yang dilakukan untuk mengurangi *losses* material yang terjadi adalah berupa perbaikan alur proses pengadaan berupa *Activity diagram* menjadi lebih efektif dengan menghilangkan beberapa kegiatan yang menghasilkan *losses* material tersebut.
2. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat dikembangkan menggunakan metode analisis lainnya, seperti Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) untuk menemukan, mengidentifikasi, dan menghilangkan moda kegagalan, masalah, kesalahan potensial dari sistem, desain, dan atau proses sebelum sampai ke customer.
3. Laporan penelitian ini juga belum memaparkan mengenai tindakan kontrol dari program yang diberikan. Oleh karenanya, saran yang dapat dijadikan acuan dalam pengembangan laporan penelitian selanjutnya yakni untuk menentukan program kontrol berdasarkan kondisi di lapangan.

### Daftar Pustaka

- Evans, J. R. (2005). *An Introduction to Six Sigma & Process Improvement*. Jakarta: Salemba Empat.
- Formoso et al. (2002). *Material Waste in Building Industry: Main Causes and Prevention*. Journal of Construction Engineering and Management.
- Gaspersz, V. (2001). *Metode Analisa Untuk Pengendalian Kualitas Statistik*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Hartoyo, F., Yudhistira, Y., Chandra, A., & Chie, H. H. (2013). *PENERAPAN METODE DMAIC DALAM PENINGKATAN ACCEPTANCE RATE UNTUK UKURAN PANJANG PRODUK BUSHING*. Jakarta: Binus University.
- Juran, J. M., & Godfrey, A. B. (1999). *Juran's Quality Handbook*. New York: McGraw-Hill.
- Kurniawan, T. B., & Syarifuddin. (2020). *PERANCANGAN SISTEM APLIKASI PEMESANAN MAKANAN DAN MINUMAN PADA CAFETERIA NO CAFFE DI TANJUNG BALAI KARIMUN MENGGUNAKAN BAHASA PEMOGRAMAN PHP DAN MYSQL*. Karimun: Jurnal TIKAR.
- McWilliams. (2010). *Introduction to Root Cause Analysis*. Indiana: Departmen of Industrial Technology College of Technology Purdue University.
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large Scale Production*,. Productivity Press.
- Pujawan, I. N., & Mahendrawathi. (2017). *Supply Chain Management*, Edisi 3. Surabaya: ANDI.
- Russell, R. S., & Taylor, B. W. (2003). *Operations Management*. Prentice Hall.
- Womack, James P., & Daniel T. Jones. (1996). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. New York: Simon & Scuster.