

USULAN PERBAIKAN KUALITAS PLASTIK PP DI PT X MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA DMAIC

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh:

Nama : Syella Eunike Hedohari

NPM : 2016610136



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
2021**

USULAN PERBAIKAN KUALITAS PLASTIK PP DI PT X MENGUNAKAN METODE SIX SIGMA DMAIC

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

	Disusun oleh :
Nama	: Syella Eunike Hedohari
NPM	: 2016610136



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG
2021**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG**



Nama : Syella Eunike Hedohari
NPM : 2016610136
Jurusan : Teknik Industri
Judul Skripsi : *USULAN PERBAIKAN KUALITAS PLASTIK PP DI PT X
MENGUNAKAN METODE SIX SIGMA DMAIC*

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Bandung, 6 September 2021

Ketua Program Studi Sarjana Teknik Industri

(Dr. Ceicalia Tesavrita, S.T.,M.T.)

Pembimbing Pertama

(Hanky Fransiscus, S.T., M.T.)

Pembimbing Kedua

(Dr. Sugih Sudharma Tjandra, S.T., M.Si.)



Program Studi Sarjana Teknik Industri
Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Katolik Parahyangan

Pernyataan Tidak Mencontek atau Melakukan Tindakan Plagiat

Saya, yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Syella Eunike Hedohari

NPM : 2016610136

dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul :

***“USULAN PERBAIKAN KUALITAS PLASTIK PP DI PT X MENGGUNAKAN
METODE SIX SIGMA DMAIC”***

adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi yang akan dikenakan kepada saya.

Bandung, 4 Agustus 2021

Syella Eunike Hedohari
NPM : 2016610136

ABSTRAK

PT X merupakan perusahaan yang memproduksi produk plastik kemasan. Dalam memproduksi produk plastiknya, PT X sangat memperhatikan kualitasnya, namun selama produksi masih ditemui masalah produk yang cacat atau yang lebih dikenal perusahaan dengan afal. Penelitian ini akan difokuskan pada plastik jenis PP, yang paling banyak diproduksi PT X. Pada produk jenis PP, afal produksinya akan dikembalikan ke supplier bahan PP kemudian ditukar dengan bahan PP baru sebanyak 72% dari afal tersebut, dengan ketentuan total afal produksi maksimal 4%. Hal itu menunjukkan bahwa PT X perlu mengurangi jumlah cacat produk plastik PP.

Penelitian ini menggunakan metode six sigma DMAIC (*define, measure, analyze, Improve dan control*). Pada tahap *define* dilakukan identifikasi tahapan proses produksi, pemetaan proses menggunakan diagram SIPOC dan penentuan CTQ (*Critical To Quality*). Pada tahap *measure* dilakukan pengumpulan data dan pembuatan peta kendali. Pada tahap *analyze* dilakukan analisis cacat dominan, kemudian dilakukan identifikasi akar masalah menggunakan *cause and effect diagram* dan identifikasi prioritas perbaikan menggunakan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). Dari hasil identifikasi ditemukan 11 akar masalah penyebab cacat. Selanjutnya pada tahap *improve* dilakukan identifikasi usulan perbaikan untuk setiap akar masalah. Kemudian pada tahap *control* akan dilakukan estimasi nilai RPN pada FMEA sesudah perbaikan terhadap masing-masing usulan perbaikan.

Dari tahap *improve* dan *control* yang dilakukan, didapatkan 9 usulan perbaikan yang dapat mengurangi cacat produk PP di PT X. Jika usulan perbaikan dilakukan dengan optimis, maka akan mengurangi jumlah produk cacat sebanyak 50%. Namun hanya 4 usulan perbaikan yang dapat dilakukan, yaitu memperbaiki mesin stabilizer, menentukan batasan parameter mesin potong berdasarkan hasil produksi sebelumnya, membuat instruksi kerja pengecekan mesin dan membuat catatan pemeliharaan mesin pendingin.

ABSTRACT

PT X is a company that produces plastic packaging products. In producing its plastic products, PT X is very concerned about the quality, but during production there are still problems with defective products or what the company is better known as afal. This research will focus on PP type plastic, which is mostly produced by PT X. In PP type products, the production value will be returned to the PP material supplier and then exchanged for new PP material as much as 72% of the value, provided that the total production cost is a maximum of 4% . This shows that PT X needs to reduce the number of defects in PP plastic products.

This study uses the six sigma DMAIC method (define, measure, analyze, improve and control). In the define stage, identification of the stages of the production process, process mapping using SIPOC diagrams and determination of CTQ (Critical To Quality) are carried out. At the measure stage, data collection and control chart are made. At the analyze stage, the dominant defect analysis is carried out, then the root of the problem is identified using a cause and effect diagram and the priority for improvement is identified using FMEA (Failure Mode and Effect Analysis). From the identification results found 11 root causes of defects. Furthermore, in the improve stage, identification of proposed improvements for each root of the problem is carried out. Then at the control stage, an estimation of the RPN value on the FMEA will be carried out after the improvement of each proposed improvement.

From the improve and control stages carried out, there were 9 proposed improvements that could reduce the defects of PP products at PT X. If the improvement proposals were carried out optimistically, it would reduce the number of defective products by 50%. However, only 4 proposed improvements can be made, namely repairing the stabilizer machine, determining the parameter limits of the cutting machine based on the results of previous production, making work instructions for checking machines and making maintenance records of the cooling machine.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan laporan skripsi yang berjudul “Usulan Perbaikan Kualitas Plastik PP Di PT X Menggunakan Metode Six Sigma DMAIC”. Laporan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri di Universitas Katolik Parahyangan. Penyusunan laporan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak yang turut membantu penulis dalam proses penulisan. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Hanky Fransiscus, S.T., M.T. dan Bapak Dr. Sugih Sudharma Tjandra, S.T., M.Si. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing penulis selama proses penelitian dan penulisan laporan skripsi ini.
2. Keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan penuh kepada penulis dalam melakukan penelitian serta penulisan laporan skripsi ini.
3. Kepada Angel dan Dhea, Teman-teman seperjuangan penulis, yang menjadi teman yang baik mulai dari awal perkuliahan hingga penulisan laporan skripsi ini.
4. Pemilik, karyawan dan Operator PT X yang bersedia menjadikan perusahaannya sebagai objek penelitian ini.

Penulis sangat berterima kasih kepada seluruh pihak yang telah disebutkan diatas. Penulis sangat mengharapkan adanya masukan dan kritik yang dapat membangun. Semoga laporan skripsi ini dapat berguna bagi seluruh pembaca

Bandung, 4 Agustus 2021

Syella Eunike Hedohari

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah	I-2
I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi.....	I-8
I.4 Tujuan Penelitian	I-9
I.5 Manfaat Penelitian	I-9
I.6 Metodologi Penelitian.....	I-10
I.7 Sistematika Penulisan.....	I-12
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
II.1 Pengertian Kualitas dan Peningkatan Kualitas.....	II-1
II.2 Six Sigma	II-2
II.3 DMAIC	II-3
II.3.1 <i>Define</i>	II-3
II.3.2 <i>Measure</i>	II-4
II.3.2.1 Menghitung DPMO dan Nilai Sigma.....	II-5
II.3.2.2 Peta Kendali	II-6
II.3.3 <i>Analyze</i>	II-8
II.3.4 <i>Improve</i>	II-11
II.3.5 <i>Control</i>	II-11
BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	III-1
III.1 Tahap <i>Define</i>	III-1

III.1.1	Identifikasi Proses Produksi	III-1
III.1.2	Pembuatan Diagram SIPOC	III-8
III.1.3	Penentuan Kriteria CTQ.....	III-12
III.2	Tahap Measure	III-16
III.2.1	Pengumpulan Data	III-17
III.2.2	Pembuatan Peta Kendali	III-21
III.2.2.1	Peta Kendali Inspeksi Proses Pembuatan Rol.....	III-21
III.2.2.2	Peta Kendali Inspeksi Proses Pemotongan Rol dan Pengemasan.....	III-24
III.2.2.3	Peta Kendali Inspeksi Proses Pengemasan Plastik..	III-27

BAB IV ANALISIS

IV.1	Tahap <i>Analyze</i>	IV-1
IV.1.1	Analisis Jenis Cacat Dominan.....	IV-1
IV.1.2	Identifikasi Akar Masalah	IV-2
IV.1.2.1	Diagram Sebab Akibat Cacat Rol Buram dan Kurang Kaku.....	IV-3
IV.1.2.2	Diagram Sebab Akibat Cacat Las Rusak.....	IV-4
IV.1.3	Identifikasi Prioritas Perbaikan Masalah.....	IV-7
IV.2	Tahap <i>Improve</i>	IV-12
IV.2.1	Merancang Alat Bantu Pendeteksi Rol yang Tebal Tipis.....	IV-15
IV.2.2	Merancang Eksperimen untuk Menentukan Komposisi Campuran.....	IV-17
IV.2.3	Membuat Ketentuan Berat Rol yang Konsisten.....	IV-18
IV.2.4	Memasang Indikator Tekanan Sederhana	IV-19
IV.2.5	Memperbaiki Mesin Stabilizer	IV-20
IV.2.6	Merancang Alat Bantu untuk Menandai Potongan Rol	IV-21
IV.2.7	Menentukan Batasan Parameter Mesin Potong	IV-21
IV.2.8	Membuat Instruksi Kerja Pengecekan Mesin	IV-23
IV.2.9	Membuat Catatan Pemeliharaan dan Perbaikan Mesin Pendingin Untuk Mengetahui Jadwal Pemeliharaan Rutin Yang Tepat.....	IV-24
IV.4	Tahap <i>Control</i>	IV-25
IV.4.1	Penilaian Performansi Usulan Perbaikan	IV-25

IV.4.2 Evaluasi dan Tindak Lanjut.....	IV-33
--	-------

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan	V-1
V.2 Saran	V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP PENULIS

DAFTAR TABEL

Tabel I.1	Data Produksi Plastik PT X bulan Juni – September 2020.....	I-4
Tabel II.1	Skor Tingkat <i>Severity</i>	II-9
Tabel II.2	Skor Tingkat <i>Occurence</i>	II-10
Tabel II.3	Skor Tingkat <i>Detection/ Detecability</i>	II-10
Tabel III.1	Hubungan Proses Produksi, Kriteria CTQ dan Jenis Cacat Plastik PP	III-16
Tabel III.2	Data Produksi Proses Pembuatan Rol Plastik PP	III-18
Tabel III.3	Data Produksi Proses Pemotongan Rol dan Sealing Plastik PP ..	III-19
Tabel III.4	Data Produksi Proses Pengemasan Plastik PP	III-20
Tabel III.5	Rekapitulasi Perhitungan Peta Kendali Proses Pembuatan Rol ..	III-22
Tabel III.6	Rekapitulasi Perhitungan Peta Kendali Proses Pemotongan Rol dan Sealing	III-25
Tabel III.7	Rekapitulasi Perhitungan Peta Kendali Proses Pengemasan	III-28
Tabel IV.1	Rekapitulasi Nilai RPN dan Rekomendasi Usulan Perbaikan	IV-13
Tabel IV.2	Format Tabel Catatan Komposisi Campuran	IV-18
Tabel IV.3	Contoh Ketentuan Batasan Parameter Mesin Potong.....	IV-22
Tabel IV.4	Instruksi Kerja Pengecekan Mesin Potong	IV-23
Tabel IV.5	Format Tabel Catatan Pemeliharaan dan Perbaikan Mesin Pendingin	IV-25
Tabel IV.6	Rekapitulasi Perubahan Nilai RPN Sebelum dan Setelah Perbaikan.....	IV-29

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1	Contoh Produk Plastik Kemasan Bening Ukuran 14 x 25 x 08	I-2
Gambar I.2	Metodologi Penelitian.....	I-11
Gambar II.1	Konversi Level Sigma ke DPMO	II-4
Gambar III.1	Proses Pencampuran Biji Plastik Menggunakan Mesin	III-2
Gambar III.2	Proses Dasar Pembuatan Rol Plastik	III-3
Gambar III.3	Mesin Ekstruder PT X	III-4
Gambar III.4	Mesin Potong Plastik PP PT X.....	III-6
Gambar III.5	Operator Potong Menginspeksi Tumpukan Plastik.....	III-7
Gambar III.6	Proses Pengemasan Plastik PP PT X.....	III-8
Gambar III.7	Diagram SIPOC Keseluruhan Proses Produksi Plastik PP.....	III-9
Gambar III.8	Diagram SIPOC Proses Pencampuran Biji Plastik	III-10
Gambar III.9	Diagram SIPOC Proses Pembuatan Rol	III-10
Gambar III.10	Diagram SIPOC Pemotongan Rol dan Sealing	III-11
Gambar III.11	Diagram SIPOC Proses Pengemasan Plastik PP	III-11
Gambar III.12	CTQ Tree Plastik PP.....	III-12
Gambar III.13	Plastik Buram.....	III-13
Gambar III.14	Rol Tebal Tipis.....	III-14
Gambar III.15	Tepi Rol Melinting.....	III-14
Gambar III.16	Potongan Plastik Tidak Rapi	III-15
Gambar III.17	Bagian Las Rusak.....	III-15
Gambar III.18	Lembar Catatan Mesin Potong PT X.....	III-19
Gambar III.19	Peta Kendali P Proses Pembuatan Rol	III-23
Gambar III.20	Peta Kendali P Proses Pemotongan Rol dan Pengelasan.....	III-26
Gambar III.21	Peta Kendali P Proses Pengemasan Plastik	III-29
Gambar IV.1	Diagram Sebab Akibat Cacat Rol Buram dan Kurang Kaku	IV-3
Gambar IV.2	Diagram Sebab Akibat Cacat Seal Rusak.....	IV-5
Gambar IV.3	<i>Contour Gauge</i>	IV-15
Gambar IV.4	Posisi Pemasangan Alat Bantu di Mesin Ekstrusi	IV-16
Gambar IV.5	Indikator Suhu Stabilizer Mesin Potong PT X.....	IV-20
Gambar IV.6	Panel Kontrol Mesin Potong PT X.....	IV-22

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A LEMBAR PRODUKSI PROSES PEMBUATAN ROLA-1

LAMPIRAN B LEMBAR PRODUKSI PROSES PENGEMASANB-1

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dipaparkan mengenai pendahuluan terkait penelitian terhadap kualitas produk plastik PP di PT X yang diteliti. Bagian pendahuluan ini berisikan latar belakang masalah, identifikasi dan perumusan masalah, pembatasan masalah dan asumsi penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan. Setiap bagian tersebut akan dipaparkan dalam subbab dibawah ini.

I.1 Latar Belakang Masalah

Dalam dunia industri tentunya akan menghadapi persaingan, khususnya bagi perusahaan yang menghasilkan produk. Dengan adanya persaingan tersebut perusahaan dituntut untuk menghasilkan produk yang dapat memuaskan konsumen. Terdapat beberapa aspek penting pada produk yang dapat memuaskan konsumen, salah satunya aspek kualitas. Kualitas menjadi hal yang penting karena dapat mempengaruhi penilaian konsumen terhadap produk. Semakin baik kualitas maka perusahaan akan mampu bersaing dengan produk lain yang serupa. Untuk mendapatkan kualitas yang baik tersebut diperlukan manajemen kualitas yang baik pula.

PT X merupakan perusahaan yang memproduksi produk plastik kemasan. PT X sudah beroperasi sejak 1970 dan terletak di Jl. Paralon, Bandung. Produk yang diproduksi PT X terbagi dalam dua jenis yaitu PP (plastik kemasan bening) dan HD (kantong kresek). Dari dua jenis produk, PT X paling banyak memproduksi jenis PP yang biasa digunakan untuk kemasan makanan. Produk jenis PP dipilih untuk kemasan makan karena produk tersebut bening sehingga menambah nilai estetika pada produk makanan. Produk plastik kemasan bening yang diproduksi PT X bervariasi sesuai ukuran yang diminta konsumen. Contoh produk plastik bening yang diproduksi PT X dapat dilihat pada Gambar I.1.

Selain plastik bening, PT X juga memproduksi plastik jenis HD atau yang lebih dikenal dengan kantong kresek. Kantong kresek yang diproduksi dibagi lagi menjadi 2 jenis yaitu HD murni dan HD daur ulang yang dibedakan berdasarkan

campuran bahannya. Dalam memproduksi produk plastiknya, PT X sangat memperhatikan kualitasnya, Namun selama produksi masih ditemui masalah produk yang cacat. Misalnya pada proses ekstruksi dapat terjadi cacat yang mana plastik yang dihasilkan tidak mencapai tingkat bening yang diinginkan. Cacat pada proses tersebut sangat mempengaruhi kualitas plastik, sehingga jika terjadi proses harus dihentikan dan dilakukan pengaturan ulang mesin yang menyebabkan proses produksi tertunda. Kemudian pada proses pemotongan dan pengelasan dapat terjadi cacat yang mana pemotongan tidak rapih atau plastik menempel sehingga tidak dapat digunakan. Ketika produk cacat tersebut sampai ke konsumen maka dapat menimbulkan ketidakpuasan konsumen sehingga perusahaan harus mengganti rugi. Berdasarkan wawancara dengan pemilik pabrik untuk mencegah adanya ketidakpuasan konsumen, pada akhir setiap proses dilakukan pengecekan kualitas. Kejadian cacat produk tersebut tentunya menimbulkan kerugian dari segi biaya, waktu dan bahan. Berdasarkan masalah tersebut akan dilakukan penelitian untuk memperbaiki kualitas produk plastik PT X.



Gambar I.1 Contoh Produk Plastik Kemasan Bening Ukuran 14 x 25 x 08

I.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah

Dalam mengontrol kualitas produk plastik kemasan bening dimulai dari tahap pembelian bahan. Berdasarkan wawancara dengan kepala pabrik, pembelian bahan dari supplier yang terdapat di Indonesia dimana hanya terdapat tiga supplier sehingga tidak banyak pilihan. Namun berdasarkan pengalaman, bahan dari supplier tersebut dapat menghasilkan produk yang sama dengan mengatur komposisi campuran dan pengaturan mesin, sehingga tidak terdapat proses kontrol kualitas pada bahan. Kemudian dilanjutkan dengan proses produksi.

Proses produksi plastik kemasan bening dimulai dari proses pencampuran biji plastik sesuai komposisi, dimana 2 jenis biji plastik dicampurkan supaya mencapai tingkat bening yang diinginkan. Pada proses pencampuran tersebut tidak dilakukan proses kontrol kualitas karena tidak terlihat hasilnya. Kemudian dilanjutkan dengan proses ekstruksi menggunakan mesin untuk melelehkan biji plastik dan membentuknya menjadi plastik dalam bentuk rol. Dalam tahap ekstruksi tersebut plastik dicetak sesuai lebar dan tebal yang diinginkan dengan mengatur diameter cincin cetakan. Pada proses ekstruksi tersebut dilakukan pengecekan kualitas dengan cara mengecek tingkat bening rol plastik yang dihasilkan mesin. Pengecekan dilakukan oleh pekerja yang sudah dilatih untuk mengetahui tingkat bening yang diinginkan dan tidak ada pembanding atau alat yang digunakan untuk membantu proses pengecekan. Setelah itu rol plastik disimpan dalam antrian sebelum diproses di mesin pemotong. Rol plastik tersebut disimpan dalam bentuk ikatan dalam ukuran yang beragam tergantung banyaknya bahan yang diproses dalam satuan kilogram. Kemudian rol tersebut ditumpuk dengan rol dari mesin lainnya sehingga terdapat kemungkinan rol terlipat atau tertekan.

Setelah itu, rol dibawa ke mesin pemotong untuk dipotong sesuai panjang yang diinginkan. Pada mesin potong tersebut juga terdapat proses pengelasan, yang membentuk plastik kemasan sesuai dengan permintaan konsumen. Pada proses di mesin pemotong juga dilakukan pengecekan terhadap hasil potong dimana akan dilihat apakah plastik ukurannya sudah sesuai, lasnya tidak rusak dan kuat. Pengecekan dilakukan juga oleh operator dengan melihat sisi-sisi potongan plastik yang di tumpuk, jika potongan plastik ada yang keluar dari tumpukan maka plastik tersebut tidak rapih dan akan dipisahkan sebagai produk cacat. Untuk mengecek bagian las terkadang akan dilakukan percobaan dengan mengambil beberapa potongan plastik kemudian diisi udara atau diisi air untuk melihat apakah plastik berfungsi dengan baik. Saat pengecekan tersebut juga terkadang ditemui produk plastik yang menempel atau tidak dapat dibuka, maka akan dipisahkan sebagai afal. Setelah dipotong plastik ditimbang dan diikat dalam ukuran 1 kg dan $\frac{1}{2}$ kg. Pada proses penimbangan juga dilakukan pengecekan kualitas dimana akan terlihat lagi apakah plastik sudah bening, tidak buram, tidak berkabut, dan las tidak rusak. Pengecekan di proses penimbangan juga dilakukan oleh operator yang sudah terlatih tanpa menggunakan alat bantuan apapun.

Terkadang dalam proses pengecekan di stasiun penimbangan, operator bingung untuk menentukan apakah produk tersebut cacat atau tidak sehingga produk akan dipisahkan sebagai produk cacat atau operator akan bertanya dahulu ke kepala bagian produksi yang kemudian akan memutuskan, yang mana proses pengecekannya cukup memakan waktu. Kemudian plastik dikemas dalam karung untuk dikirim sesuai pesanan konsumen.

Pada proses produksinya PT X sudah berusaha mempertahankan kualitas produknya dengan diterapkannya proses kontrol kualitas. Namun pada proses produksi plastik di PT X masih ditemui masalah terkait produk yang gagal atau yang lebih dikenal perusahaan sebagai "afal". Berdasarkan wawancara, jumlah afal yang dihasilkan dari proses produksi tidak menentu setiap bulannya tergantung proses produksi pada bulan tersebut. Biasanya semakin banyak produksi semakin banyak juga afal yang dihasilkan, namun terkadang saat jumlah produksinya lebih sedikit afal yang dihasilkan cukup banyak dibandingkan dengan afal dari proses produksi yang banyak. Data jumlah produksi per bulan dan jumlah afal yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel I.1.

Tabel I.1 Data Produksi Plastik PT X bulan Juni – September 2020

Bulan	Jenis	Jumlah Produksi (Kg)	Jumlah Afal (kg)	Persentase Afal
Juni	PP	568.060,02	12.981,90	2,285%
	HD Murni	27.392,45	1.068,85	3,902%
	HD Daur ulang	282.487,53	24.776,98	8,771%
Juli	PP	541.411,70	13.566,00	2,506%
	HD Murni	22.478,90	793,06	3,528%
	HD Daur ulang	284.226,50	24.963,61	8,783%
Agustus	PP	499.113,30	11.720,34	2,348%
	HD Murni	56.292,50	2.154,30	3,827%
	HD Daur ulang	262.977,06	23.037,45	8,760%
September	PP	603.625,96	19.362,89	3,208%
	HD Murni	11.194,80	853,00	7,620%
	HD Daur ulang	334.486,33	29.513,82	8,824%

Dari tabel data produksi PT X pada bulan Juni sampai September terlihat bahwa produk yang paling banyak diproduksi adalah produk jenis PP. Selain itu terlihat bahwa persentase afal jenis HD lebih besar dibanding afal jenis PP. Afal produk jenis HD lebih banyak karena terdapat *scrap* atau sisa dari proses pemotongan gagang kereseck. Dari data tersebut juga terdapat variasi dari persentase afal yang tidak menentu. Misalnya untuk produk jenis PP pada bulan Juni ke Juli terjadi peningkatan, tetapi bulan Juli ke Agustus terjadi penurunan dan bulan Agustus ke September terjadi peningkatan lagi. Jika diperhatikan selisih persentase antar bulan, produk jenis PP memiliki selisih yang cukup besar dibandingkan selisih produk jenis HD. Selain itu terjadi variasi proporsi afal produk jenis PP terlihat dari jumlah produksi pada bulan Juni (568.060,02 kg) ke Juli (541.981,90 kg) yang mengalami penurunan, tetapi presentase afal Juni (2,285%) ke Juli (2,503%) mengalami kenaikan.

Berdasarkan wawancara, produk afal jenis PP 70% dihasilkan dari proses pemotongan dan 30% dari proses ekstruksi. Sedangkan untuk produk afal jenis HD 60% dihasilkan dari proses pemotongan dan 40% dari proses ekstruksi. Produk afal tersebut dihitung berdasarkan afal dari proses ekstruksi, proses pemotongan, dan termasuk afal yang disortir pada proses penimbangan. Dalam penelitian ini akan ditentukan produk plastik jenis apa yang lebih butuh diperbaiki kualitasnya, sehingga akan dilakukan perhitungan kerugian yang disebabkan karena afal. Terdapat tiga jenis produk plastik yang diproduksi PT X, yaitu PP, HD Murni dan HD Daur ulang. Ketiga jenis produk plastik tersebut dibedakan berdasarkan bahan yang digunakan yang tentunya memiliki harga yang berbeda. Selain itu kerugian dari setiap jenis juga berbeda karena perlakuan terhadap afal yang berbeda. Pada produk jenis PP, yang merupakan produksi utama PT X, afal produksinya akan dikembalikan ke supplier bahan PP kemudian akan ditukar dengan bahan PP baru sebanyak 72% dari afal tersebut. Tentunya penukaran tersebut dapat dilakukan dengan ketentuan total afal produksi maksimal 4%. Afal PP tersebut memberikan kerugian yang perhitungannya sebagai berikut :

Harga Bahan PP per kg = Rp 23.400

Harga Jual PP per kg = Rp 28.400

Keuntungan bersih 5% dari harga jual per kg = Rp 1.420

Misalnya produksi 10 kg, afal 4% = 0,4 kg

Keuntungan jika tidak ada afal = 10 kg x Rp 1.420 = Rp 14.200

Keuntungan jika ada afal 0,4 kg = (9,6 kg + (0,4 kg x 72%)) x Rp 1.420
=Rp 14.040,96

Kerugian = Rp 159,04

Dari perhitungan diatas kerugian dari afal PP, jika produksi 10 kg dan afalnya 4%, yaitu sebesar Rp 159,04. Kerugian jenis PP tersebut tidak termasuk biaya untuk memproduksi ulang bahan baru dari afal yang telah ditukar, sehingga kerugian sebenarnya bisa lebih besar lagi. Selanjutnya untuk produk berjenis HD yang produk akhirnya berupa kantong kresek. Pada produk jenis HD murni, afal produksinya akan didaur ulang menjadi bahan HD daur ulang, kemudian akan dibuat menjadi produk HD Daur ulang. Afal HD tersebut memberikan kerugian yang perhitungannya sebagai berikut :

Harga Bahan HD murni per kg = Rp 19.000

Harga Jual HD murni per kg = Rp 24.500

Keuntungan bersih HD murni 5% dari harga jual per kg = Rp 1.225

Biaya Daur Ulang per kg = Rp 200

Harga Bahan HD DU per kg = Rp 10.000

Harga Jual HD DU per kg = Rp 16.500

Keuntungan bersih HD DU 5% dari harga jual per kg = Rp 825

Misalnya produksi 10 kg, afal 4% = 0,4 kg

Keuntungan jika tidak ada afal = 10 kg x Rp 1.225 = Rp 12.250

Keuntungan jika ada afal 0.4 kg = (9,6 kg x Rp 1.225) + (0,4 x Rp 825)
- (0,4 x Rp 200) = Rp 12.010

Kerugian = Rp 240

Dari perhitungan diatas kerugian dari afal HD murni, jika produksi 10 kg dan afalnya 4%, yaitu sebesar Rp 240. Selanjutnya untuk produk berjenis HD daur ulang yang produk akhirnya berupa kantong kresek daur ulang. Pada produk jenis HD daur ulang, afal produksinya akan didaur ulang kembali menjadi produk HD Daur ulang. Afal HD tersebut memberikan kerugian yang perhitungannya sebagai berikut :

Harga Bahan HD DU per kg = Rp 10.000

Harga Jual HD DU per kg = Rp 16.500

Keuntungan bersih HD DU 5% dari harga jual per kg = Rp 825

Biaya Daur Ulang per kg = Rp 200

Misalnya produksi 10 kg, afal 4% = 0,4 kg

Keuntungan jika tidak ada afal = $10 \text{ kg} \times \text{Rp } 825$ = Rp 8.250

Keuntungan jika ada afal 0.4 kg = $(9,6 \text{ kg} \times \text{Rp } 825) + (0,4 \times \text{Rp } 825)$
 $- (0,4 \times \text{Rp } 200)$ = Rp 8.170
 Kerugian = Rp 80

Dari perhitungan diatas kerugian dari afal HD daur ulang, jika produksi 10 kg dan afalnya 4%, yaitu sebesar Rp 80. Setelah perhitungan kerugian dari afal yang dihasilkan terlihat bahwa dari ketiga jenis produk, yang kerugiannya paling besar adalah produk HD murni. Adapun selisih kerugiannya dengan produk PP sebesar Rp 80,96 per 10 kg produksi dan afal 4%, selain itu kerugian jenis PP tersebut tidak termasuk biaya untuk memproduksi ulang bahan baru dari afal yang telah ditukar, sehingga kerugian sebenarnya untuk jenis PP bisa lebih besar lagi. Mengingat ketentuan produk jenis PP, yang mana afal dari keseluruhan produksi maksimal 4%, maka lingkup proses yang akan diteliti adalah produk berjenis PP. Adapun penelitian dilakukan untuk mengurangi afal atau produk cacat plastik PP tersebut.

Dalam mengurangi jumlah produk cacat, dapat dilakukan peningkatan mutu produk (Mitra, 2008). Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan mutu, antara lain *Total Quality Management (TQM)*, *Plan-Do-Check-Act (PDCA)*, *design experiment*, reliabilitas dan *Six Sigma DMAIC*. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Six Sigma DMAIC*. Metode *Six Sigma DMAIC* dipilih karena metode tersebut dapat mengidentifikasi dan memecahkan masalah dengan melihat sistem produksi perusahaan secara menyeluruh menggunakan tahapan yang sistematis dan terukur. Tahapan metode *Six Sigma DMAIC* yang dimaksud adalah *Define, Measure, Analyze, Improve* dan *Control* (Mitra, 2008). Tahapan tersebut dilakukan secara berurut dan berkelanjutan, mulai dari tahap *define* untuk mengidentifikasi hal yang bermasalah, sampai tahap *improve* untuk memecahkan masalah dengan memperbaiki hal yang bermasalah. Bahkan pada tahap *control* dipastikan supaya masalah yang terjadi tidak akan terulang kembali.

Selain itu, dalam metode ini terdapat ukuran performansi yang disebut level sigma dan nilai DPMO (*defects per million opportunity*) (Gaspersz, 2002). Ukuran tersebut menjadi target dalam pelaksanaan *six sigma*, yang mana diharapkan mutu produk mendekati level enam sigma dan nilai 3,4 DPMO (Gaspersz, 2002). Jika target tersebut tercapai, maka sistem produksi di perusahaan sudah menghasilkan produk yang bermutu. Selain itu juga dapat dikatakan bahwa kualitas pada sistem produksi terkontrol artinya sangat kecil kemungkinan produk cacat dihasilkan.

Metode tersebut sesuai dengan kondisi perusahaan, yang mana menurut kepala bagian produksi dan teknisi perusahaan, produk cacat atau afal tersebut diduga terjadi karena kerusakan mesin atau pengaturan mesin yang tidak sesuai atau keterbatasan kemampuan *quality control* operator dan atau bahan yang tidak bagus. Dari hal tersebut terlihat bahwa ada ruang untuk peningkatan mutu yang dapat mengurangi jumlah cacat produk atau afal, untuk itu diperlukan proses kontrol kualitas. Oleh karena itu akan dilakukan penelitian untuk mengurangi terjadinya produk cacat menggunakan metodologi *Six Sigma* DMAIC.

Berdasarkan identifikasi masalah yang dilakukan dihasilkan beberapa rumusan masalah, yaitu :

1. Bagaimana performansi proses produksi plastik PP (kemasan bening) pada PT X saat ini ?
2. Apa penyebab cacat pada produk plastik PP (kemasan bening) yang diproduksi PT X ?
3. Apa usulan perbaikan yang dapat mengurangi jumlah cacat pada proses produksi plastik PP (kemasan bening) ?

I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian

Berdasarkan identifikasi dan rumusan masalah yang dijelaskan sebelumnya, maka akan dibuat batasan dan asumsi pada penelitian ini. Adapun batasan-batasan yang akan digunakan, yaitu :

1. Penelitian hanya dilakukan dalam satu siklus DMAIC.
2. Analisis biaya tidak diperhatikan.
3. Proses produksi yang diteliti hanya proses untuk produk PP (kemasan plastik bening)

Kemudian dalam penelitian ini juga akan digunakan asumsi. Adapun asumsi yang digunakan yaitu proses produksi yang diteliti tidak berubah secara signifikan selama penelitian berlangsung.

I.4 Tujuan Penelitian

Pada bagian ini akan dijabarkan mengenai tujuan penelitian ini berdasarkan rumusan masalah yang dibuat. Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Mengetahui bagaimana performansi proses produksi kemasan bening di PT X terhadap kualitas produk.
2. Mengetahui apa saja faktor penyebab terjadinya cacat produk pada proses produksi kemasan bening di PT X.
3. Mengetahui usulan tindakan perbaikan yang dapat dilakukan untuk memperbaiki proses produksi kemasan bening yang mengurangi cacat produk di PT X.

I.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat bagi pihak perusahaan, penulis dan pembaca. Adapun manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Perusahaan dapat mengetahui bagaimana performansi proses produksi kemasan bening saat ini dan kaitannya terhadap kualitas produk.
2. Perusahaan dapat mengetahui tindakan perbaikan yang dapat dilakukan untuk menghindari kerugian yang disebabkan oleh produk cacat dengan penerapan metode *Six Sigma* DMAIC.
3. Penulis dapat memenuhi persyaratan yang dibutuhkan untuk meraih gelar sarjana Teknik Industri.
4. Penulis dapat mengetahui bagaimana penerapan metode *Six Sigma* DMAIC dalam meningkatkan kualitas produksi.
5. Pembaca dapat menambah wawasan terkait metode *Six Sigma* DMAIC dalam memperbaiki kualitas produksi dan menjadikan penelitian ini sebagai referensi bagi yang ingin melakukan penelitian terkait.

I.6 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang dibuat merupakan langkah-langkah dasar untuk melakukan penelitian ini. Metodologi ini diperlukan untuk mempermudah proses penelitian, Gambar I.2 menunjukkan langkah metodologi yang dilakukan. Berikut langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan.

1. Studi Lapangan

Tahap pertama yang dilakukan adalah studi lapangan. Studi lapangan yang dimaksud yaitu pengamatan objek penelitian dengan melakukan observasi secara langsung dan wawancara pada staf di perusahaan yang diteliti. Kemudian dilakukan pengumpulan informasi tentang proses produksi pada objek yang diamati.

2. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan yang kemudian dirumuskan. Kemudian dari masalah yang ditemukan, dilakukan penentuan topik penelitian yaitu peningkatan kualitas menggunakan metode *Six Sigma*.

3. Studi Pustaka

Tahap studi pustaka merupakan tahap untuk mempelajari teori terkait penelitian yang dilakukan. Teori yang dipelajari yaitu metode *Six Sigma* DMAIC yang dapat meningkatkan kualitas. Teori tersebut yang akan dijadikan acuan dalam melakukan penelitian.

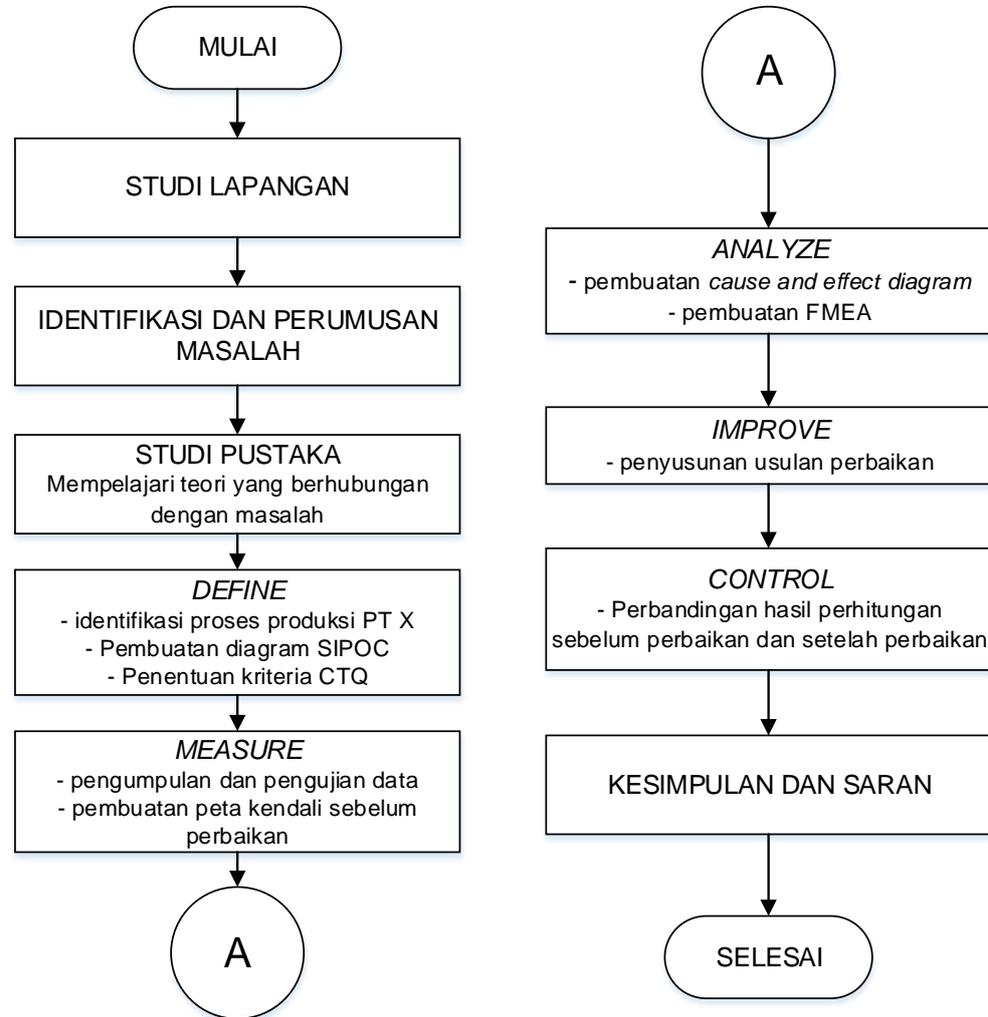
4. Tahap *Define*

Tahap *define* merupakan tahap pertama yang dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi lingkup penelitian. Pada tahap *define* ini akan dibuat diagram SIPOC (*Supplier – Inputs – Process – Output – Customer*) untuk menggambarkan dan memahami proses produksi. Kemudian akan ditentukan kriteria *Critical to Quality* (CTQ) untuk mengetahui kebutuhan konsumen terkait kualitas produk.

5. Tahap *Measure*

Tahap kedua yang dilakukan yaitu *measure*, dimana pada tahap ini akan dilakukan pengukuran kondisi proses produksi saat ini (sebelum perbaikan) yang akan dijadikan standar perhitungan. Pengukuran yang dilakukan yaitu pembuatan peta kendali proporsi afal sebelum perbaikan.

Sebelum pembuatan peta kendali akan dilakukan pengumpulan dan pengujian data.



Gambar I.2 Metodologi Penelitian

6. Tahap *Analyze*

Pada tahap *analyze* akan dilakukan analisis terhadap hasil pengukuran sebelumnya untuk mengetahui akar masalah yang dapat diperbaiki. Untuk menganalisis akar masalah akan digunakan *cause and effect diagram* dan *FMEA (Failure Mode and Effects Analysis)*. Dari *cause and effect diagram* dapat diketahui akar penyebab masalahnya, sedangkan dari *FMEA* dapat diketahui area mana atau akar masalah mana yang akan jadi prioritas perbaikan.

7. Tahap *Improve*

Pada tahap *Improve* dicari usulan perbaikan yang menjadi solusi untuk masalah yang didapatkan berdasarkan hasil dari tiga tahap sebelumnya. Usulan perbaikan diberikan dengan pertimbangan kondisi perusahaan.

8. Tahap *Control*

Pada tahap *control* akan dipastikan apakah perbaikan berdampak positif terhadap peningkatan kualitas. Untuk mengetahui dampak perbaikan akan digunakan asumsi berdasarkan usulan perbaikan. Kemudian akan dibuat rencana untuk menjaga kualitas secara berkelanjutan dan terkendali.

9. Kesimpulan dan saran

Terakhir dilakukan penarikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan. Penarikan kesimpulan harus dapat menjawab rumusan masalah yang ada. Pada tahap ini juga akan diberikan saran untuk pihak perusahaan terkait metode *Six Sigma DMAIC* yang dapat meningkatkan kualitas atau untuk mempertahankan kualitas proses produksi perusahaan.

I.7 Sistematika Penulisan

Laporan penelitian ini ditulis dengan mengikuti sebuah sistem atau susunan tertentu. Sistematika penulisan laporan ini terbagi menjadi lima bagian atau bab. Berikut penjabaran sistematika penulisan laporan.

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai pendahuluan penelitian. Bagian pendahuluan ini berisikan latar belakang masalah, identifikasi dan perumusan masalah, pembatasan masalah dan asumsi penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dibahas mengenai dasar teori yang mendukung penelitian. Teori yang digunakan mulai dari pengertian, langkah penelitian dan metode pengolahan data yang akan menjawab permasalahan yang ditemui pada objek penelitian.

BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai tahap pengumpulan dan pengolahan data terkait penelitian. Pengumpulan dan pengolahan data yang dilakukan mengikuti metode yang dijelaskan dalam dasar teori, yaitu dua langkah pertama dari lima langkah-langkah pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve* dan *Control*), yaitu *define* dan *measure*. Tahap *define* bertujuan untuk mengetahui proses produksi dan proses kontrol pada objek penelitian. Tahap *measure* bertujuan untuk mengetahui ukuran performansi proses produksi pada objek penelitian.

BAB IV ANALISIS

Pada bab analisis akan dipaparkan tiga langkah akhir dari langkah pendekatan DMAIC, yaitu *analyze, improve* dan *control*. Tahap *analyze* bertujuan untuk menganalisis hasil pengumpulan dan pengolahan data yang dilakukan sebelumnya dan untuk mengetahui akar masalah penyebab produk cacat. Tahap *improve* bertujuan untuk mencari usulan perbaikan yang dapat mengurangi masalah produk cacat. Tahap *control* bertujuan untuk mengetahui apakah usulan perbaikan dapat memberikan dampak positif terhadap peningkatan kualitas produk

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab Kesimpulan dan Saran merupakan bab paling akhir dari sebuah laporan skripsi. Bab ini berisikan kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian yang menjawab perumusan masalah. Dalam bab ini juga berisikan saran-saran untuk penelitian selanjutnya.