

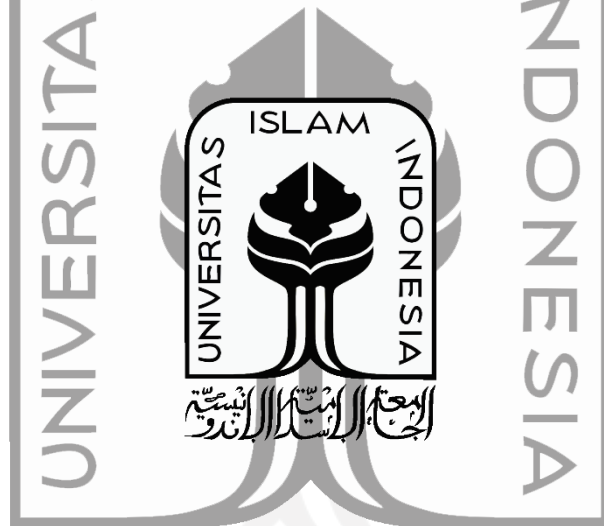
**PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK KANTONG PLASTIK  
MENGUNAKAN METODE SIX SIGMA  
(Studi Kasus: Cv Makmur Raya Sejahtera)**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1**

**Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**

**Universitas Islam Indonesia**



**Nama : Zain Akbar Rivaldhy**

**NIM : 17522145**

**TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA**

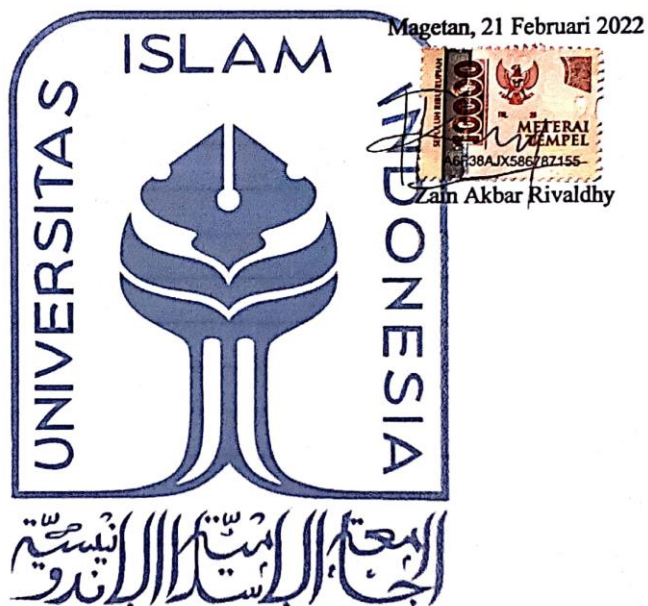
**2022**

## PERNYATAAN KEASLIAN

ii

### PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan hasil kerja saya sendiri kecuali di beberapa bagian terdapat kutipan, yang mana setiap kutipan sudah saya cantumkan sumbernya. Jika dikemudian hari terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atau hukuman apapun sesuai peraturan yang berlaku



**SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN****Makmur Raya Sejahtera**

Jalan Purubaya RT 01 RW 04, Tawanganom, Magetan

☎ 0821-4234-7389 📠 021-0000000 📧 mrssejahtera88@gmail.com

SURAT KETERANGAN  
NOMOR : 09.05/MRS-M/II/2022

Dengan ini kami menerangkan bahwa:

Nama : Zain Akbar Rivaldhy  
NIM : 17522145  
Jurusan/Fak : Teknik Industri/Teknologi Industri  
Institusi : Universitas Islam Indonesia

Bahwa yang bersangkutan telah melaksanakan kegiatan penelitian di CV Makmur Raya Sejahtera terhitung mulai tanggal 01 November 2021 – 31 Desember 2021.

Demikian surat ini dibuat dengan sebenarnya agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Magetan, 25 Februari 2022



**MRS**  
CV. MAKMUR RAYA SEJAHTERA  
Jln. Purubaya RT.01 RW.04 Tawanganom  
Magetan, Telp. 0821 4234 7389  
(Sugiharto Budi Darmawan)  
Pimpinan

**LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING**

**PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK KANTONG PLASTIK  
MENGUNAKAN METODE SIX SIGMA  
(Studi Kasus: Cv Makmur Raya Sejahtera)**



**Wahyudhi Sutrisno, S.T., M.M., M.T.**

**LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI**

**PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK KANTONG PLASTIK**

**MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA**

**(Studi Kasus: Cv Makmur Raya Sejahtera)**

**TUGAS AKHIR**

Disusun Oleh:

Nama : Zain Akbar Rivaldhy

No. Mahasiswa : 17522145

Telah dipertahankan didepan sidang penguji sebagai satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 31 Maret 2022

**Tim Penguji**

**Wahyudhi Sutrisno, S.T., M.M., M.T.**

**Ketua**

**Ali Parkhan Ir. M.T.**

**Anggota I**

**Vembri Noor Helia, ST., MT.**

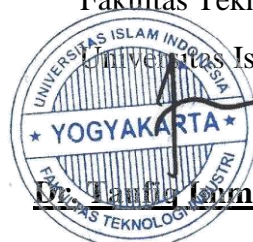
**Anggota II**

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

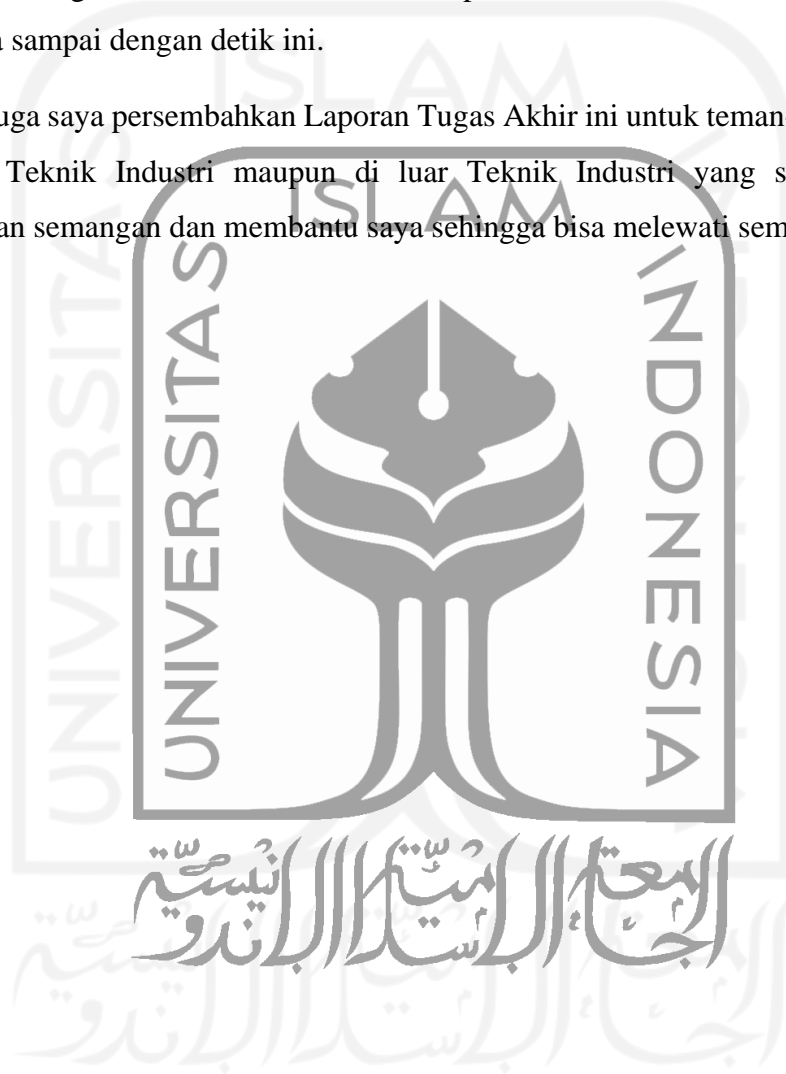


**Dr. Taufiq Iqumawan S.T., M.M.**

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rabbil'alamin atas izin dan ridha dari Allah SWT, saya persembahkan Laporan Tugas Akhir ini kepada keluarga saya, sebagai tanda terima kasih karena telah memberi dukungan dan motivasi, serta tidak pernah berhenti mendoakan yang terbaik untuk saya sampai dengan detik ini.

Tak lupa juga saya persembahkan Laporan Tugas Akhir ini untuk teman-teman saya baik di dalam Teknik Industri maupun di luar Teknik Industri yang sudah senantiasa memberikan semangat dan membantu saya sehingga bisa melewati semua kesulitan.



## MOTTO

"Bukan ilmu yang seharusnya mendatangi  
ilmu."

(Imam Malik)



## KATA PENGANTAR



*Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Alhamdulillah, puji dan syukur kita panjatkan ke kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, serta hidayahnya. Sholawat serta salam tetap turunkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Pengendalian Kualitas Produk Kantong Plastik Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus: Cv Makmur Raya Sejahtera)”.

Penyusunan tugas akhir ini sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Strata-1 pada Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, serta do'a, sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr. Taufiq Immawan S.T., M.M., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Wahyudhi Sutrisno, ST., MM, selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran, serta meluangkan waktu untuk membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Kedua orang tua dan adik tercinta yang senantiasa memberikan dukungan dan doa setiap saat.
5. Bapak Sugiharto Budi Darmawan selaku pimpinan perusahaan dan Bapak Joko selaku Kepala Bagian Produksi CV Makmur Raya Sejahtera yang telah membantu penulis dalam melengkapi kebutuhan data dalam penulisan tugas akhir.
6. Vandi Indrawan selaku teman penulis yang telah memberikan solusi ketika penulis mengalami kendala dalam penyusunan tugas akhir.



7. Sahabat-sahabat (Anatsa Siyadah, Arif Budiawan, Atantya Wimbari Putri, Ayu Demi Pertiwi, Daegal Prayoga, Dimastera Putradieska, dan Nafa Maulida Azhari) yang telah memberikan dukungan, motivasi, serta do'a dalam pengerjaan tugas akhir.
8. Sahabat-sahabat serta teman seperjuangan Teknik Industri angkatan 2017 yang telah menjadi keluarga selama memasuki dunia perkuliahan.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

Semoga kebaikan dan bantuan dari semua pihak dapat terbalaskan dan mendapat rahmat dari Allah SWT. Akhir kata, harapan penulis semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat dan memberikan ilmu pengetahuan bagi pembaca. Aamiin Yaa Rabbal 'Aalamiin.

***Wassalamu'alaikum Warrahmaatullahi Wabarakatuh.***

Magetan, 21 Februari 2022



Zain Akbar Rivaldhy

الجمعة الامة الاسلامي

## ABSTRAK

CV Makmur Raya Sejahtera merupakan suatu perusahaan manufaktur yang memproduksi produk kantong plastik HD (*High Density*) dan plastik PP (*PolyPropylene*). Permasalahan yang dimiliki oleh perusahaan adalah pengendalian kualitas produk. Dalam setiap produksi kantong plastik HD selalu terdapat produk yang cacat. Timbulnya produk cacat tersebut memberikan dampak kerugian terhadap perusahaan, karena proses produksi harus diulang serta produk yang cacat harus didaur ulang kembali dan hal tersebut memerlukan tambahan biaya produksi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut perusahaan perlu meminimalisir jumlah produk cacat. Metode Six Sigma merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk pengendalian kualitas. Penelitian ini akan berfokus untuk menggunakan metode Six Sigma DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) dalam menganalisis masalah pengendalian kualitas yang dialami perusahaan. Hasil penelitian yang diperoleh yaitu nilai rata-rata DPMO sebesar 28.662,9 dan rata-rata nilai sigma sebesar 3,4. Berdasarkan analisis menggunakan diagram *fishbone* dapat diketahui bahwa faktor yang menyebabkan produk cacat adalah faktor manusia, metode, mesin, dan material. Rencana perbaikan yang diusulkan adalah membenahi jam kerja operator, menertibkan SOP, membuat jadwal perawatan mesin, dan membuat standar kualitas material.

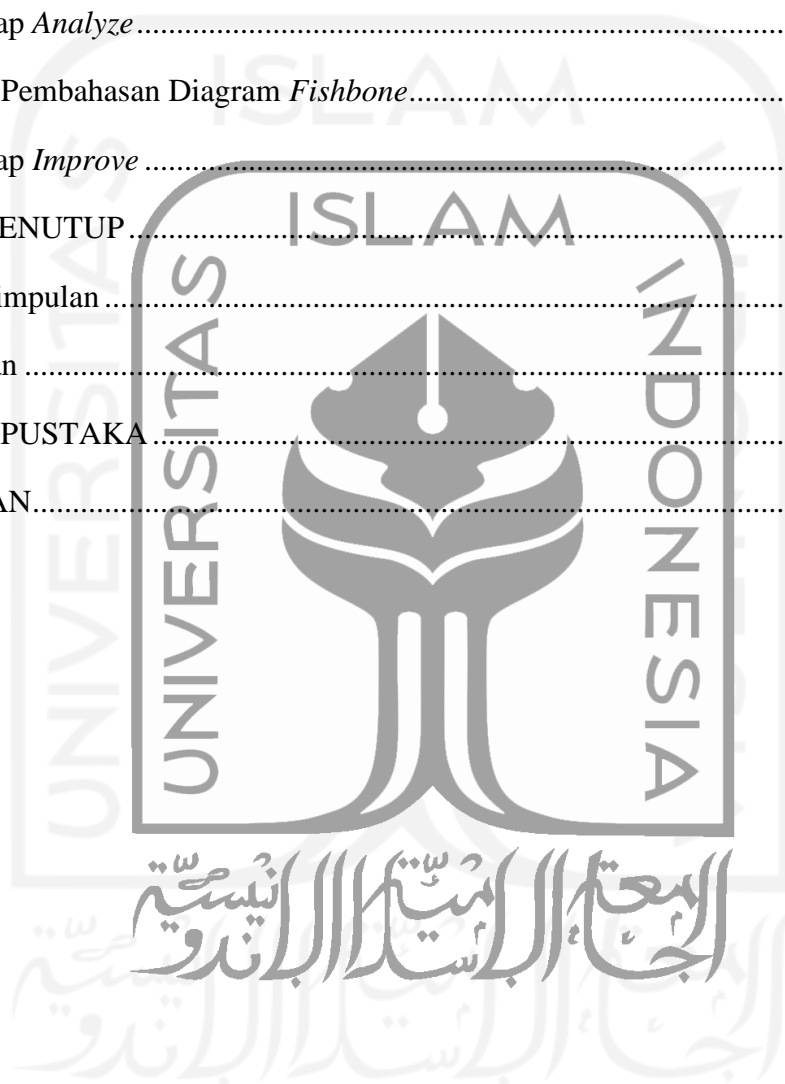
Kata kunci: Pengendalian kualitas, Six Sigma, DMAIC

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN .....	ii
SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING .....	iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
MOTTO .....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	7
2.1 Kajian Induktif.....	7
2.2 Landasan Teori .....	10
2.2.1 Definisi Kualitas .....	10
2.2.2 Definisi Pengendalian Kualitas.....	11
2.2.3 <i>Six Sigma</i> .....	12
2.2.4 Manfaat <i>Six Sigma</i> .....	13

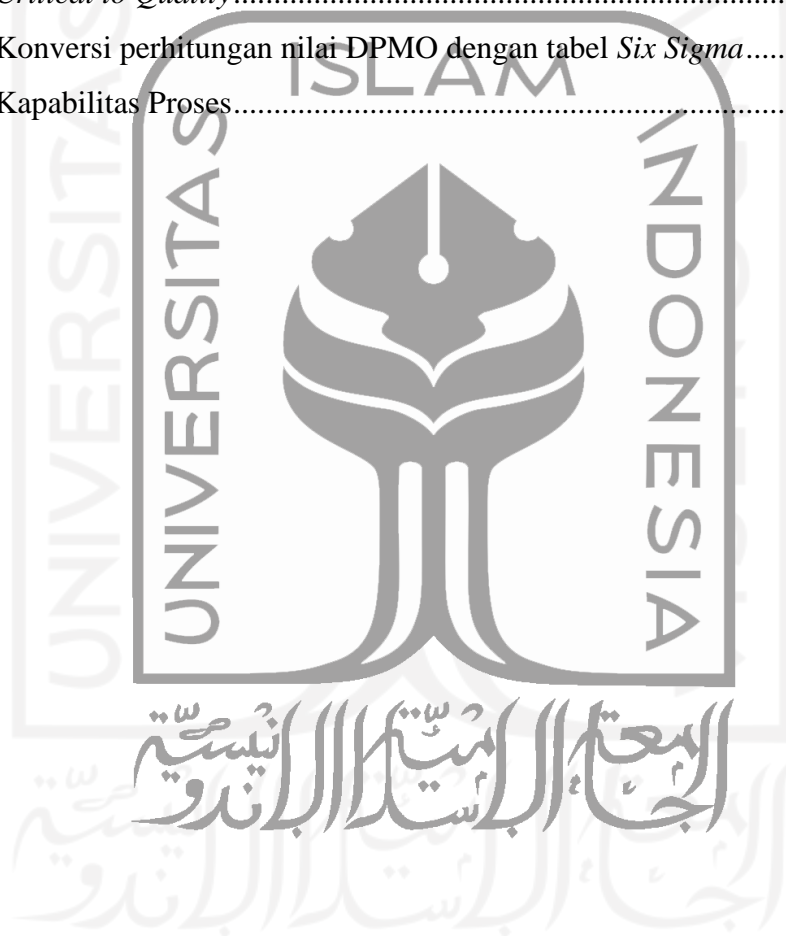
2.2.5 Tahapan Six Sigma .....	13
BAB III METODE PENELITIAN .....	21
3.1 Objek Penelitian.....	21
3.2 Alur Penelitian .....	21
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	30
4.1 Pengumpulan Data.....	30
4.1.1 Profil Perusahaan .....	30
4.1.2 Visi Misi Perusahaan .....	30
4.1.2.1 Visi Perusahaan.....	30
4.1.2.2 Misi Perusahaan.....	30
4.1.3 Struktur Organisasi Perusahaan.....	31
4.1.4 Produk Yang Dihasilkan.....	35
4.1.5 Proses Produksi.....	37
4.2 Pengolahan Data.....	38
4.2.1 Define.....	38
4.2.1.1 Penentuan Karakteristik Kualitas (CTQ).....	38
4.2.1.2 Diagram SIPOC .....	39
4.2.2 <i>Measure</i> .....	40
4.2.2.1 Pembuatan Peta Kendali .....	40
4.2.2.2 Perhitungan Nilai DPMO dan Nilai Sigma.....	46
4.2.2.3 Pengukuran <i>Capability Process</i> .....	48
4.2.3 Analyze .....	50
4.2.3.1 Diagram Fishbone.....	50
4.2.4 Improve .....	50
BAB V PEMBAHASAN.....	53
5.1 Tahap <i>Define</i> .....	53
5.1.1 Pembahasan Karakteristik Kualitas (CTQ).....	53

5.1.2 Pembahasan Diagram SIPOC .....	55
5.2 Tahap <i>Measure</i> .....	56
5.2.1 Pembahasan Pembuatan Peta Kendali .....	56
5.2.2 Penjelasan Perhitungan Nilai DPMO dan Nilai Sigma .....	56
5.2.3 Penjelasan Pengukuran <i>Capability Process</i> .....	57
5.3 Tahap <i>Analyze</i> .....	58
5.3.1 Pembahasan Diagram <i>Fishbone</i> .....	58
5.4 Tahap <i>Improve</i> .....	59
BAB VI PENUTUP.....	61
6.1 Kesimpulan.....	61
6.2 Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....	63
LAMPIRAN.....	65



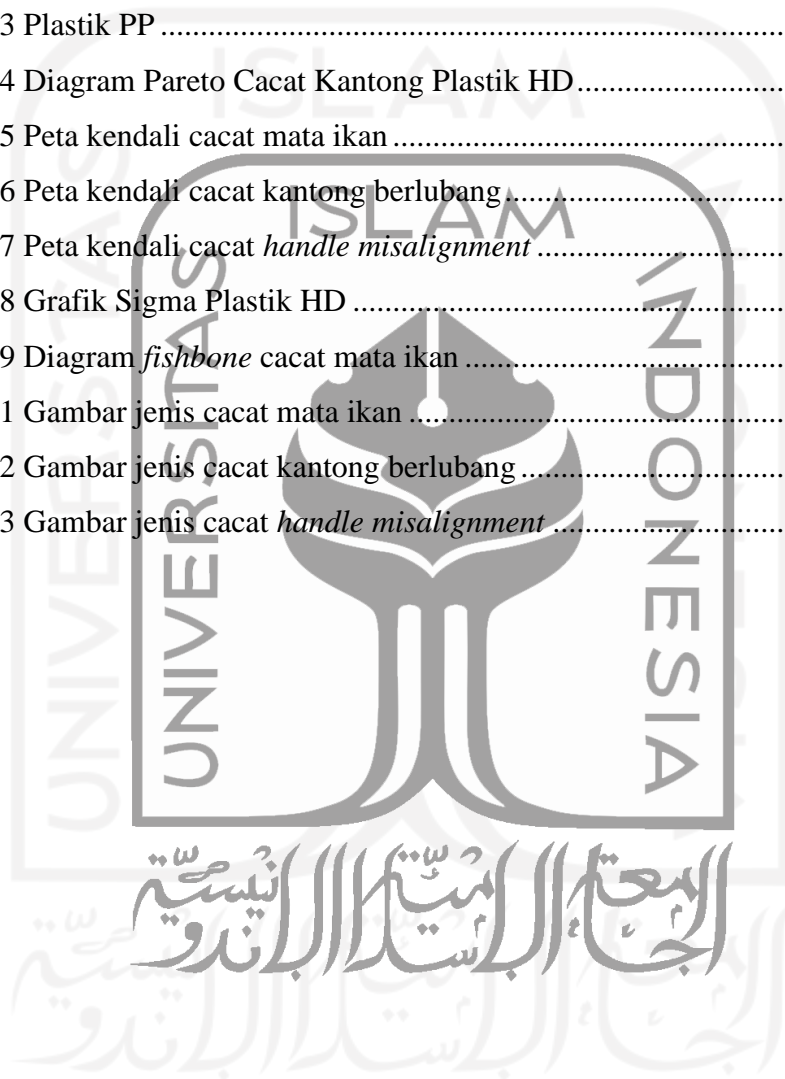
## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tahapan DMAIC .....	14
Tabel 4.1 Data <i>defect</i> bulan November 2021 .....	38
Tabel 4.2 Diagram SIPOC kantong plastik HD.....	39
Tabel 4.3 Perhitungan data peta kendali pada cacat mata ikan.....	41
Tabel 4.4 Perhitungan data peta kendali pada cacat kantong berlubang .....	43
Tabel 4.5 Perhitungan data peta kendali pada cacat <i>handle misalignment</i> .....	45
Tabel 4.6 <i>Critical to Quality</i> .....	47
Tabel 4.7 Konversi perhitungan nilai DPMO dengan tabel <i>Six Sigma</i> .....	47
Tabel 4.8 Kapabilitas Proses.....	48



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Data Produksi Bulan September 2021 .....	3
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian.....	22
Gambar 4.1 Struktur Organisasi .....	31
Gambar 4.2 Plastik HD .....	36
Gambar 4.3 Plastik PP .....	36
Gambar 4.4 Diagram Pareto Cacat Kantong Plastik HD.....	39
Gambar 4.5 Peta kendali cacat mata ikan .....	43
Gambar 4.6 Peta kendali cacat kantong berlubang.....	44
Gambar 4.7 Peta kendali cacat <i>handle misalignment</i> .....	46
Gambar 4.8 Grafik Sigma Plastik HD .....	49
Gambar 4.9 Diagram <i>fishbone</i> cacat mata ikan .....	50
Gambar 5.1 Gambar jenis cacat mata ikan .....	53
Gambar 5.2 Gambar jenis cacat kantong berlubang .....	54
Gambar 5.3 Gambar jenis cacat <i>handle misalignment</i> .....	55



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri di Indonesia terus meningkat yang mengakibatkan persaingan antar perusahaan semakin ketat. Agar perusahaan bertahan dalam persaingan yaitu dengan menjaga kualitas produk mereka, supaya tidak kalah saing dengan perusahaan pesaing. Menjamin kualitas produksi yang baik dapat meningkatkan value dari sebuah perusahaan dan juga meningkatnya kepuasan dari konsumen, maka dari itu melakukan inspeksi terhadap jalannya produksi di perusahaan merupakan hal yang penting untuk memelihara dan mempertahankan kualitas dari produk.

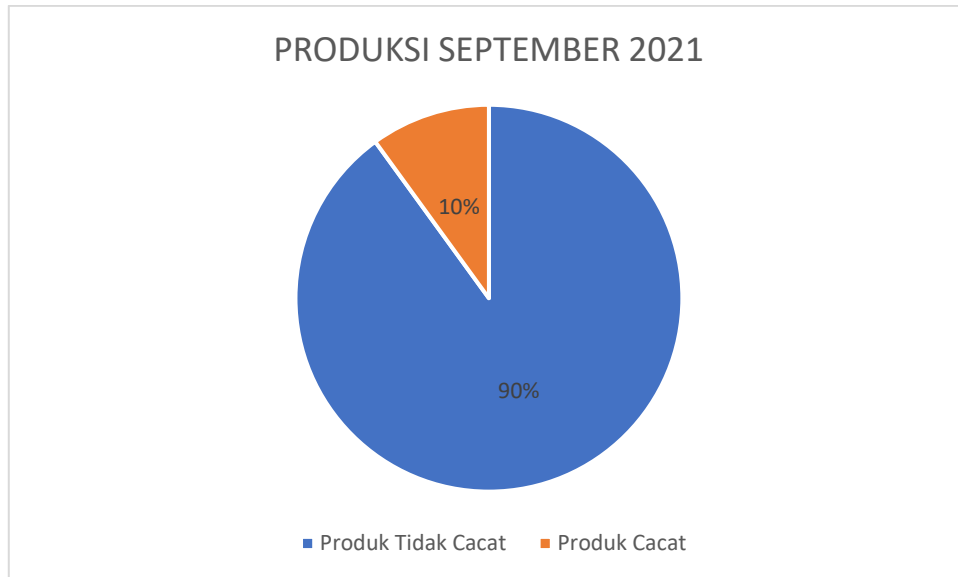
Kualitas sangat penting bagi sebuah perusahaan. Untuk dapat bertahan dalam persaingan saat ini, perusahaan harus menjaga kualitas produknya, hal ini mendorong perusahaan untuk lebih mengembangkan ide-ide dalam memperoleh cara yang efektif dan efisien untuk mencapai tujuan dan sasaran yang telah ditetapkan. Selain faktor harga yang kompetitif, kualitas sangat penting dalam memilih suatu produk. Jika konsumen menerima produk dengan kondisi yang cacat hal tersebut dapat mengakibatkan kerugian bagi perusahaan, salah satunya yaitu menurunnya tingkat kepercayaan konsumen terhadap perusahaan dan perusahaan harus mengeluarkan biaya lebih untuk memperbaiki kualitas produk. Perbaikan dan peningkatan kualitas produk memerlukan biaya yang mahal dengan harapan mencapai tingkat cacat produk mendekati nol. Jika suatu perusahaan ingin menghasilkan produk yang berkualitas tinggi dalam waktu yang relatif singkat, maka perlu dilakukan peningkatan kualitas dan proses dari keseluruhan sistem produksi. Perusahaan dengan sistem produksi terkendali dan proses yang baik memenuhi syarat untuk dikatakan sebagai perusahaan berkualitas. Pengendalian kualitas harus memungkinkan perusahaan untuk secara efektif melakukan proses pengendalian dalam sistem produksi untuk meminimalkan kecacatan produk.

Pengendalian kualitas adalah suatu kegiatan yang penting dilakukan oleh manajemen perusahaan untuk membenahi kualitas produk jika diperlukan, menjaga kualitas produk, serta mengurangi jumlah kerusakan produk (Reksohadiprojo, 2000). Salah satu metode pengendalian kualitas yaitu six sigma. Produk diproses dengan baik,



namun pada kenyataannya terdapat ketidaksesuaian antara produk yang diproduksi dengan produk yang diharapkan, yaitu kualitas produk tidak memenuhi standar yang telah ditetapkan (kerusakan/cacat). Hal ini disebabkan oleh adanya berbagai penyimpangan dari beberapa faktor seperti bahan baku, tenaga kerja dan kinerja mesin yang digunakan dalam proses manufaktur. Salah satu upaya agar perusahaan dapat melakukan produksi secara efektif dan efisien adalah dengan melakukan pengendalian mutu yang baik secara internal, yaitu dengan mengurangi produk cacat dan meningkatkan kualitas produk. Pencapaian hasil akhir produk yang berkualitas tinggi berkesempatan untuk memperoleh kemajuan dan pengakuan dari konsumen, serta konsumen akan merasa puas dengan produk yang dibeli tanpa ada kerugian.

CV Makmur Raya Sejahtera merupakan suatu perusahaan manufaktur yang memproduksi produk berbahan plastik. Produk yang diproduksi oleh CV Makmur Raya Sejahtera ini terdapat dua jenis, yaitu plastik *High Density* (HD) atau biasa disebut sebagai kantong plastik (kresek) dan plastik *PolyPropylene* (PP) atau biasa disebut sebagai plastik kemasan/bungkus makanan. CV Makmur Raya Sejahtera memiliki tingkat penjualan tidak hanya di daerah Magetan saja melainkan sampai ke berbagai kota di pulau Jawa. Perusahaan ini memiliki omset per bulan sebesar Rp 2,5 Milyar dan jumlah rata-rata produksi kantong plastik per bulan sebesar 120 Ton dengan tingkat kerugian dari produk cacat sebesar 12% dari total produksi. Jenis cacat yang terjadi pada produksi kantong plastik antara lain pegangan kantong tidak terdapat lubang, ukuran pada pegangan kantong tidak sama, terdapat mata ikan yaitu bagian plastik yang lebih tipis atau lebih keras daripada bagian lain berbentuk seperti mata ikan, dan yang terakhir yaitu cacat pada saat proses *sealing* dimana kantong plastik tidak tersegel secara tepat sehingga terjadi lubang atau bocor. Berikut merupakan diagram perbandingan jumlah produksi dengan jumlah cacat pada bulan september 2021 di CV Makmur Raya Sejahtera.



Gambar I.1 Data Produksi Bulan September 2021

Berdasarkan data yang diperoleh diketahui bahwa produksi kantong plastik HD pada bulan September 2021 adalah sebesar 206.440 kg dengan produk cacat sebesar 20.637 kg atau senilai 10% dari total produksi. Sehingga pengendalian kualitas sangat penting untuk dilakukan oleh perusahaan agar tingkat kepuasan dan kepercayaan konsumen tetap terjaga. Tindakan yang dilakukan oleh CV Makmur Raya Sejahtera sejauh ini adalah mendaur ulang produk cacat tersebut untuk dijadikan benih biji plastik di perusahaan lain di luar kota, dimana proses tersebut memerlukan biaya tambahan dan waktu yang cukup banyak, sehingga hal tersebut dapat mengurangi efektifitas dan efisiensi produksi perusahaan.

Oleh karena itu peneliti tertarik untuk berfokus melakukan penelitian terhadap permasalahan dari CV Makmur Raya Sejahtera yang berkaitan dengan pengendalian kualitas. Peneliti akan menganalisa terhadap tingkat kecacatan dari produksi kantong plastik HD di CV Makmur Raya Sejahtera.

Six Sigma DMAIC merupakan suatu cara atau metode untuk mencapai visi peningkatan kualitas mencapai tujuan 3,4 kerusakan per satu juta kesempatan (DPMO) pada setiap transaksi produk (barang/jasa) dan secara aktif mengejar kesempurnaan yaitu kerusakan nol (*zero defect*). Siklus dari metode ini adalah *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control* (DMAIC). Six Sigma dipilih sebagai metode untuk mengatasi permasalahan di CV Makmur Raya Sejahtera karena selain metode ini merupakan alat manajemen terkini yang bersifat *flexible*, metode ini juga bertujuan untuk mengurangi

kecacatan produksi, meningkatkan kualitas produksi, serta meningkatkan keuntungan. Penggunaan metode Six Sigma jauh lebih baik daripada metode lain dikarenakan Six Sigma menggunakan pendekatan peningkatan yang disiplin dan sistematis (Snee, 2000).

Penggunaan metode Six Sigma sebagai dalam penelitian kali ini diharapkan dapat mengurangi tingkat kecacatan produk pada CV Makmur Raya Sejahtera, sehingga perusahaan dapat mencapai target produksi yang lebih optimal. Peneliti menggunakan metode ini dikarenakan Six Sigma tidak hanya sebagai metode peningkatan kualitas dengan mengurangi cacat dan pemborosan saja, melainkan metode ini juga dapat menyelesaikan masalah secara menyeluruh pada seluruh aspek.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan di atas, dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa banyak tingkat kecacatan dan nilai sigma dari produk kantong plastik pada CV Makmur Raya Sejahtera?
2. Apa faktor yang menyebabkan terjadinya kecacatan pada kantong plastik pada CV Makmur Raya Sejahtera?
3. Bagaimana usulan perbaikan untuk mengatasi permasalahan tersebut pada CV Makmur Raya Sejahtera?

## 1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih fokus dan tidak tetap sesuai dengan tujuan penelitian, maka perlu dilakukan pembatasan masalah yaitu:

1. Penelitian dilakukan di CV Makmur Raya Sejahtera.
2. Fokus penelitian yaitu pada produk plastik HD atau kantong plastik.
3. Metode yang digunakan yaitu six sigma dengan menggunakan tahapan *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control* (DMAIC).

4. Tahap *improve* hanya sebagai usulan yang diberakan kepada perusahaan berupa rekomendasi perbaikan.
5. Tahap *control* diberikan penuh kepada perusahaan dengan memberikan usulan agar diterapkan oleh perusahaan.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah, berikut merupakan tujuan dilakukannya penelitian ini:

1. Untuk mengetahui tingkat kecacatan dan nilai sigma dari produk kantong plastik CV Makmur Raya Sejahtera
2. Untuk mengetahui faktor yang menyebabkan terjadinya kecacatan pada produk
3. Dapat memberikan rencana perbaikan untuk mengatasi masalah perusahaan

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang ingin diperoleh dalam penelitian ini diantaranya, yaitu:

1. Bagi peneliti

Sebagai penerapan dan pengembangan ilmu yang didapatkan tentang pengendalian kualitas dengan menggunakan metode six sigma sehingga dapat bermanfaat untuk menambah wawasan dan pengetahuan.

2. Bagi akademisi

Sebagai literatur untuk pengembangan teori terkait dan memberikan referensi tambahan bagi para akademisi untuk studi dan penelitian di masa mendatang tentang masalah ataupun topik yang sama.

3. Bagi perusahaan

Sebagai masukan kepada perusahaan dalam menentukan strategi untuk mengendalikan kualitas produksi sehingga dapat mengurangi jumlah produk cacat.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini merupakan kajian singkat tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB II KAJIAN LITERATUR**

Berisi tentang konsep dan prinsip dasar untuk menyelesaikan masalah penelitian dan membahas hasil penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya oleh peneliti lain untuk mendukung penelitian yang akan dilakukan.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Merupakan uraian dari objek penelitian, jenis data, metode pengolahan dan pengumpulan data, pengolahan data, serta alur penelitian.

### **BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Bab ini berisi tentang data yang telah dikumpulkan yang kemudian diolah dengan menggunakan metode yang akan diterapkan pada penelitian ini untuk mencapai tujuan penelitian.

### **BAB V PEMBAHASAN**

Berisi pembahasan yang lebih kritis tentang hasil dari analisa dan pengolahan data pada penelitian sehingga menghasilkan sebuah saran sesuai dengan tujuan penelitian.

### **BAB VI PENUTUP**

Merupakan kesimpulan dari analisis dan hasil penelitian yang telah dibuat dan saran atau rekomendasi atas permasalahan dan hasil dari penelitian, sehingga diberikan rekomendasi perlu dilakukan pengembangan atau penelitian lanjutan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## BAB II KAJIAN LITERATUR

### 2.1 Kajian Induktif

Penelitian terdahulu oleh (Arif & Wahid, 2019) yang membahas tentang pengendalian kualitas dari produksi galon air mineral 19 L. Penelitian ini menggunakan metode six sigma DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*). Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa cacat terbesar dari produk yaitu pada kotor hitam dengan nilai sigma 3,2 dan probabilitas tanpa adanya cacat sebesar 93,32%. Faktor yang menjadi penyebab produk cacat tersebut diantaranya dari pekerja yang kurang paham dengan penanganan mesin, campuran bahan baku yang kurang tepat, pengaturan mesin yang kurang stabil, instruksi penanganan masalah mesin yang kurang dimengerti oleh pekerja, dan suhu lingkungan yang terlalu panas. Usulan perbaikan yang disarankan adalah dengan memberikan sanksi kepada pekerja yang teledor/lalai, memberikan relaksasi kepada pekerja yang sedang tidak fokus, mengubah sampling untuk mengurangi defect, dan menekan proses produksi agar sesuai dengan kapasitas kemampuan mesin.

Penelitian yang dilakukan oleh (Guleria, Pathania, Kumar, & Sharma, 2021) menggunakan pendekatan DMAIC dari six sigma untuk mengurangi variabilitas proses, yang berkontribusi pada pengurangan pemborosan, sehingga meningkatkan efisiensi bisnis pada produksi *bull gear*. Penelitian ini telah menurunkan kadar PPM (*Part per Million*) dari 10641,08 menjadi 3193,21, dan juga peningkatan nilai sigma dari 4,37 menjadi 4,81.

Penelitian yang dilakukan oleh (Srinivasan, Muthu, Prasad, & Satheesh, 2014) yang berfokus pada pengurangan/penghapusan cacat berupa mengelupas dan melepuh pada saat proses pengecatan peredam kejut atau *shock absorber*. Penggunaan metode six sigma DMAIC pada penelitian ini menghasilkan kenaikan nilai sigma yang signifikan dari 3,31 menjadi 4,5. Tingkat sigma yang ditingkatkan ini menghasilkan kualitas tinggi dan variasi yang lebih sedikit.

Penelitian yang dilakukan oleh (Costa, Lopes & Brito, 2020) menjelaskan pencapaian proyek six sigma yang terdiri dari pengurangan jumlah produk cacat yang dihasilkan pada proses penyisipan pin di industri otomotif melalui penerapan metodologi

six sigma untuk mengurangi biaya dan tidak membahayakan pasokan dari jalur jalur *assembly* akhir. Perbaikan yang dilakukan fokus pada tiga faktor yaitu meningkatkan kualitas proses, membuatnya lebih stabil, dan sedikit variabilitas dengan mengurangi kekuatan penyisipan ke nilai yang mendekati nominal. Hasil dari penelitian ini dapat menurunkan produk cacat dari 3231 PPM menjadi 312 PPM dan meningkatkan nilai sigma dari 4,22 menjadi 4,92, dimana hasil tersebut menimbulkan penghematan yang signifikan untuk perusahaan dengan estimasi nilai sekitar 122.000 euro.

Penelitian yang dilakukan oleh (Pinto, Santana, Afonso, Zanin, & Wernke, 2017) bertujuan untuk meningkatkan proses ekstrusi dengan mengurangi material yang tidak sesuai (*non-conforming material*) yang dihasilkan. Tujuan tersebut dicapai menggunakan metode six sigma dan alat terkait. Implementasi dari penelitian ini menghasilkan penurunan signifikan dari material yang tidak sesuai sekitar 5 ton per-hari. Penelitian ini berujung pada penurunan sebesar 0,89% pada indikator work-off yang dihasilkan oleh sistem produksi.

Penelitian yang dilakukan oleh (Rumampuk & Yuliawati, 2019) berfokus pada pengendalian kualitas dari produk kastok plastik. Penggunaan metode six sigma dan pendekatan kaizen dengan 5M-Checklist dan *five step plan* dapat menimbulkan berkurangnya produk cacat secara perlahan dan juga menghasilkan peningkatan nilai sigma dari produksi kastok plastik sebesar 3,4 menjadi 3,8.

Penelitian yang dilakukan oleh (Mustafa & Sutrisno, 2018) PT. XYZ merupakan perusahaan yang mengolah bijih plastik untuk bahan baku dari pembuatan goni plastik. Hasil penelitian menunjukkan terdapat beberapa faktor yang menimbulkan kecacatan pada goni plastik, yang paling sering terjadi yaitu cetakan miring dan jahitan miring. Hal tersebut disebabkan oleh ketidaksesuaian komposisi bahan baku, operator yang lalai, kemampuan mesin, dan cara kerja yang tidak tepat. Hasil analisa regresi linier menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang kuat sebesar 39% antara jumlah cacat dengan kualitas tiap produksi, yang berarti cacat cetakan miring dan jahitan miring berkontribusi sebesar 39% terhadap produk yang gagal, selebihnya dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak disebutkan pada penelitian.

Penelitian yang dilakukan oleh (Srinivasan, Muthu, Devadasan, & Sugumaran, 2014) mengimplementasikan metode six sigma DMAIC untuk meningkatkan efektivitas

dari alat penukar panas atau *shell and tube heat exchanger* di perusahaan manufaktur. Hasil dari penelitian ini adalah efektivitas meningkat dari 0,61 menjadi 0,664 dan nilai sigma meningkat dari 1,34 menjadi 2,01. Pada akhirnya, penerapan DMAIC ini dapat menghemat keuangan perusahaan sebesar 0,34 juta rupee per tahun.

Penelitian yang dilakukan oleh (Pugna, Negrea, & Miclea, 2016) bertujuan untuk meningkatkan proses perakitan di sebuah perusahaan otomotif di Rumania dengan menggunakan metode Statistical Thinking dan Six Sigma DMAIC. Hasil dari penelitian ini adalah *hand rivet tool* telah ditingkatkan dan memungkinkan handling yang lebih mulus, Cpk meningkat dari 0,96 menjadi 1,72, tingkat sigma jangka pendek meningkat dari 2,9 menjadi 5,2, tingkat sigma jangka panjang meningkat dari 1,3 menjadi 3,7, DPMO berkurang dari 81.000 menjadi 108, peningkatan proses riveting menyebabkan pengurangan cacat sebesar 40% , dan pemilihan pemasok yang cocok menyebabkan pengurangan cacat sebesar 30%.

Penelitian yang dilakukan oleh (Ahmad, 2019) menggunakan metode six sigma DMAIC untuk mengendalikan kualitas dari proses produksi kursi dan melakukan perbaikan dengan konsep 5W+1H. Jenis cacat pada produksi kursi adalah kursi lecet dan penyok, ukuran tidak sesuai standar, dan jahitan yang tidak rapi. Faktor utama dari kecacatan adalah manusia. Dari hasil analisis nilai DPMO didapatkan sebesar 47,361 dengan nilai sigma sebesar 3,17. Perbaikan yang disarankan yaitu perusahaan harus mengontrol dan mengawasi karyawan dengan membuat SOP serta mengadakan training untuk meningkatkan keterampilan operator.

Berdasarkan kajian dari beberapa penelitian diatas, penelitian ini mempunyai beberapa aspek yang berbeda dari penelitian sebelumnya yaitu berbeda produk, metode yang digunakan, serta lokasi. Penelitian ini dilakukan di CV Makmur Raya Sejahtera pada produk kantong plastik dengan mengimplementasikan metode Six Sigma DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Metode ini dipilih guna meningkatkan kualitas produksi dan mengurangi hasil cacat produk.



## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1 Definisi Kualitas

Kualitas merupakan salah satu faktor terpenting dalam dunia bisnis dan non bisnis, serta kualitas kinerja suatu perusahaan dapat diukur dari kualitas barang dan jasa yang dihasilkannya. Kualitas didefinisikan sebagai kesesuaian untuk digunakan, atau sejauh mana suatu produk berhasil melayani tujuan konsumen.

Menurut (Sunyoto, 2012) Kualitas adalah ukuran apakah suatu benda atau jasa memiliki nilai guna yang diinginkan. Artinya, suatu objek atau layanan dianggap berkualitas tinggi jika berfungsi seperti yang diinginkan atau layak digunakan.

Menurut (Kotler, Philip, Keller, & Lane, 2012) Kualitas produk merupakan keahlian suatu produk dalam memberikan hasil yang tepat bahkan bisa lebih dari yang diinginkan oleh pelanggan. Lebih lanjut lagi menyebutkan bahwa kualitas produk mempunyai kemampuan untuk menjalankan fungsi dari produk itu sendiri, termasuk daya tahan, keunggulan, presisi, kemudahan penggunaan dan perbaikan, serta atribut lainnya yang bernilai.

Kualitas dari produk jasa pada umumnya berbeda dengan kualitas produk manufaktur, karena karakteristik khusus yang dimiliki antara lain tidak berwujud, simultanitas dan heterogenitas. (Garvin, 1987) menjabarkan delapan dimensi dari kualitas, berikut merupakan dimensi kualitas menurut Garvin:

1. Kinerja (*Performance*), berkaitan dengan karakteristik operasi utama suatu produk yang menjadi patokan pelanggan ketika akan membeli suatu produk.
2. Fitur (*Features*), karakteristik yang melengkapi fungsi kinerja dasar dari suatu produk. Seperti yang dinyatakan Garvin, menarik garis untuk memisahkan karakteristik kinerja dari fitur seringkali dirasa sulit.
3. Keandalan (*Reliability*), didefinisikan sebagai kemungkinan suatu produk bekerja tanpa kesalahan dalam jangka waktu tertentu.
4. Kesesuaian (*Conformance*), kesesuaian mengacu pada sejauh mana suatu produk memenuhi standar atau spesifikasi yang ditetapkan.

5. Ketahanan (*Durability*), ukuran masa pakai produk seberapa lama dapat digunakan, misalnya jumlah penggunaan yang diperoleh pelanggan dari suatu produk sebelum rusak atau harus diganti.
6. *Servicability*, kemudahan, kecepatan, kesopanan, dan kompetensi perbaikan dari suatu layanan.
7. Keindahan (*Aesthetics*), bagaimana produk terlihat, terasa, terdengar, terasa atau berbau, masalah preferensi pribadi.
8. Kesan Kualitas (*Perceived Quality*), kualitas berdasarkan citra, nama merek, atau iklan selain dari atribut produk dan juga dinilai secara subjektif.

### 2.2.2 Definisi Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas (*Quality Control*) dalam proses manufaktur sangat penting untuk memastikan konsumen menerima produk dengan fungsionalitas dan fungsi yang tepat. Produk yang salah dapat menyebabkan biaya tambahan bagi produsen dan merusak kepercayaan dari pelanggan terhadap brand. Menurut (Ahyari, 1992) pengendalian kualitas adalah suatu kegiatan bagi manajemen perusahaan untuk menjaga mutu atau kualitas dari produk atau jasa dan mengendalikannya sedemikian rupa agar tetap terjaga sesuai dengan yang direncanakan. Pengendalian kualitas memiliki beberapa tujuan, sebagai berikut:

1. Produk akhir memiliki bentuk, rupa, atau fungsi yang sesuai dengan standar dari kualitas yang telah ditetapkan.
2. Untuk menekan biaya desain produk, inspeksi produk, dan proses produksi sehingga bisa berjalan dengan efisien.
3. Prinsip pengendalian kualitas adalah kemampuan suatu proses untuk terus menerus mencapai dan meningkatkan proses untuk dilakukan suatu analisis, dengan tujuan memperoleh informasi yang berguna untuk mengendalikan dan meningkatkan proses, dan mencapai spesifikasi produk yang diinginkan.

### 2.2.3 Six Sigma

*Six sigma* dilambangkan menggunakan huruf Yunani “ $\sigma$ ” berarti sigma yang juga digunakan sebagai besaran standar deviasi pada ilmu statistik. Istilah sigma pada dasarnya menggambarkan pada memperbaiki produk pada saat proses produksi sehingga dapat menghasilkan produk yang berkualitas. Six sigma memiliki tujuan untuk mengurangi variasi agar mendapatkan nilai 3,4 cacat per satu juta peluang (DPMO) yang kemudian dapat meningkatkan kualitas produk dan pangsa pasar.

*Six Sigma* adalah metode sistematis dan terorganisir yang bertujuan untuk meningkatkan kinerja dan kualitas dari proses, produk, dan layanan dengan menggunakan teknik statistik. *Six Sigma* adalah alat manajemen kualitas yang diperkenalkan oleh Bill Smith dari Motorola pada tahun 1980 (Li, Wu, Yen, & Lee, 2011). Variasi dikendalikan dengan menggunakan pendekatan Six Sigma DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*).

Menurut (Stevenson dan Chuong, 2014) *six sigma* merupakan proses bisnis untuk meningkatkan kualitas, mengurangi biaya, dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Menurut (Gaspersz, 2002) *six sigma* adalah sebuah sistem komprehensif yang juga merupakan program, pengetahuan, dan seperangkat alat untuk mencapai kesuksesan bisnis.

*Six sigma* memiliki dua cabang tergantung sesuai dengan kebutuhan pengendalian kualitas, seperti yang tercantum di bawah ini:

1. DMAIC: digunakan untuk produk dan proses produksi yang sudah tersedia pada suatu organisasi. Metodologi Six-Sigma DMAIC direkomendasikan ketika penyebab masalah tidak diketahui atau tidak jelas, ada potensi penghematan yang signifikan dan proyek dapat diselesaikan dalam 4-6 bulan (Breyfogle, Cupello, & Meadows, 2001). Terdapat lima tahap yang harus dipertimbangkan dalam kasus ini, yaitu *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*.
2. DMADV: digunakan untuk proses produksi dan produk baru. Terdapat 5 tahapan dalam DMADV yaitu *Define, Measure, Analyze, Design and Verify*.

#### 2.2.4 Manfaat Six Sigma

Penghapusan semua aktivitas non-nilai tambah dalam proses manufaktur adalah filosofi jangka panjang dari *Six Sigma*. *Six sigma* adalah perjalanan dengan perbaikan terus-menerus di sepanjang jalannya dan membutuhkan fokus yang berat sementara implementasinya tidak membebani organisasi (Mehrerjedi, 2011). *Six sigma* memberikan kontribusi yang signifikan di bidang utama organisasi. Berikut adalah beberapa area utama yang memiliki pengaruh dalam jangka pendek dan jangka panjang:

1. Desain proses
2. Investigasi variabel
3. Analisis dan penalaran
4. Fokus dan peningkatan proses
5. Partisipasi luas dalam pemecahan masalah
6. Berbagi pengetahuan
7. Mengatur tujuan
8. *Supplier*
9. Pengambilan keputusan basis data

#### 2.2.5 Tahapan Six Sigma

*Six sigma* memiliki lima siklus fase DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*), yang merupakan proses perbaikan berkelanjutan menuju tujuan *Six Sigma*. DMAIC dijalankan secara sistematis berdasarkan pengetahuan dan fakta. DMAIC adalah proses untuk menghilangkan tahapan proses yang tidak produktif, seringkali berfokus pada pengukuran baru dan menerapkan teknik peningkatan kualitas menuju tujuan *Six Sigma* (Gaspersz, 2002).

Tabel II.1 Tahapan DMAIC

No	Tahap – tahap implementasi	Keterangan
1	<i>Define</i>	Menentukan pada bagian proses apa yang akan dilakukan evaluasi
2	<i>Measure</i>	Menentukan karakteristik kualitas, mengumpulkan data, dan mengukur data.
3	<i>Analyze</i>	Mengidentifikasi variabel utama yang mempengaruhi cacat, konversi biaya kualitas, dan jumlah cacat dalam cost of poor quality.
4	<i>Improve</i>	Mengidentifikasi dan menjelaskan tindakan atau kegiatan korektif yang merupakan rekomendasi untuk menyelesaikan masalah.
5	<i>Control</i>	Pemantauan tindakan atau kegiatan korektif untuk menstabilkannya dan menjaganya dalam batas spesifikasi.

Tahap pengimplementasian *six sigma* DMAIC untuk meningkatkan kualitas terdiri dari lima langkah yaitu:

1. *Define*

*Define* merupakan langkah pertama untuk menentukan pada bagian proses apa yang akan dilakukan evaluasi. Pertimbangan proses yang dievaluasi merupakan tahapan proses yang berdampak signifikan terhadap perolehan laba perusahaan. Namun pada proses ini banyak dijumpai kesalahan dan cacat produk yang mempengaruhi tahapan proses selanjutnya. (Pande, Neuman, & Cavanagh, 2002).

Table II.1 Fase dan *Tools* dari *Define*

Langkah Fase DMAIC	<i>Tools</i> yang digunakan
--------------------	-----------------------------

---

Menentukan pelanggan dan kebutuhan *Project Charter* (CTQ)

Mengembangkan rumusan masalah, *Flowchart* Proses tujuan, dan manfaat

Mengidentifikasi supplier, proses, dan Diagram SIPOC tim

Menentukan *resources* Stakeholder Analysis

Evaluasi dukungan kunci organisasi DMAIC *Work Breakdown Structure*

Mengembangkan rencana proyek dan Diagram pohon CTQ *milestones*

Mengembangkan peta proses tingkat Pengumpulan *voice of customers* tinggi

---

Sumber: (Choi, 2013)

## 2. *Measure*

*Measure* merupakan langkah yang bertujuan untuk mengetahui kapasitas proses produksi sampai sejauh mana produk jadi dapat memenuhi kriteria kepuasan pelanggan (Susetyo, 2011 dalam Nursanti dan Astuti, 2018). *Measure* sangat penting sepanjang umur proyek dan karena hal ini berfokus pada pengumpulan data pada awalnya, *measure* memiliki dua fokus: menentukan titik awal atau garis dasar proses dan mencari petunjuk untuk memahami akar penyebab proses. Karena pengumpulan data membutuhkan waktu dan usaha, ada baiknya untuk mempertimbangkan keduanya di awal proyek. Tahapan yang harus dilakukan pada proses ini adalah:

1. Mengetahui kebutuhan spesifik pelanggan dengan menentukan *Critical to Quality* (CTQ). *Critical to Quality* (CTQ) dalam *Six Sigma* mewakili karakteristik produk atau layanan yang ditentukan oleh pelanggan internal atau

eksternal. CTQ biasanya harus ditafsirkan dari pernyataan pelanggan kualitatif ke spesifikasi bisnis kuantitatif yang dapat ditindaklanjuti. CTQ adalah karakteristik produk atau layanan yang harus dipenuhi untuk memenuhi spesifikasi atau persyaratan pelanggan.

2. Mengumpulkan data untuk dilakukan pengukuran pada tingkat proses dan output. Pengukuran pada level output merupakan pengukuran yang dilakukan pada karakteristik kualitas dari output yang dihasilkan oleh proses dengan membandingkannya dengan spesifikasi kualitas yang sesuai dengan keinginan pelanggan. Pada pengukuran karakteristik kualitas terdapat data variabel dan data atribut, perbedaan diantara keduanya adalah sebagai berikut:
  - Data Variabel adalah data kuantitatif adalah data kuantitatif yang diperoleh dengan pengukuran menggunakan alat ukur tertentu untuk keperluan analisis dan pencatatan.
  - Data atribut bersifat kualitatif dan perhitungannya menggunakan daftar pencacahan yang digunakan sebagai keperluan analisis dan pencatatan.
3. Menentukan kapabilitas proses dengan mengukur data sampel yang kemudian dikonversi dengan nilai sigma. Proses ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana hasil akhir dari output dapat memenuhi kebutuhan pelanggan sebelum produk diberikan kepada pelanggan. Hasil pengukuran berupa data variabel maupun data atribut dan kinerjanya ditentukan menggunakan satuan DPMO (*Defect per Million Opportunities*).

Table II.2 Fase dan *Tools* dari *Measure*

<b>Langkah Fase DMAIC</b>	<b><i>Tools</i> yang digunakan</b>
Menentukan <i>Defect</i> , Peluang, Unit, dan Metrik	
Peta Proses Detil Area yang sesuai	<i>Flowchart</i> proses

---

Mengembangkan rencana pengumpulan data *Data Collection Plan*

Menentukan *resources* *Benchmarking*

Validasi sistem pengukuran *Measurement System Analysis*

Mengumpulkan data Pengumpulan *voice of customer*

Mulai mengembangkan hubungan  $Y=f(x)$  Perhitungan proses sigma

Menentukan kapabilitas proses dan *baseline* sigma

---

Sumber: (Choi, 2013)

### 3. Analyze

Tahap ini dilakukan beberapa hal yaitu menggunakan analisis diagram *fishbone* untuk mengidentifikasi masalah dan menentukan akar penyebab masalah kualitas. Diagram *fishbone* digunakan untuk menganalisis masalah dengan mengelompokkan berbagai potensi penyebab dampak atau masalah. Diagram ini digunakan dalam desain produk dan dimaksudkan untuk mencegah cacat dengan menganalisis dan mengidentifikasi penyebab cacat yang paling berpengaruh. Masalah yang harus diperbaiki terletak di "kepala ikan" terbesar pada diagram. Menurut (Soemohadiwidjojo, 2017) terdapat beberapa kategori dalam diagram *fishbone*, yaitu:

- a. *People*, merupakan tenaga kerja manusia yang menjadi sumber daya dalam proses.
- b. *Method*, bagaimana proses dijalankan dan persyaratan khusus apa yang diperlukan untuk menjalankan proses tersebut.



- c. *Machine*, merupakan bahan – bahan yang digunakan dalam input proses untuk menghasilkan produk jadi.
- d. *Measurement*, merupakan data kuantitas atau kualitas pekerjaan diperoleh dari prosedur penilaian kualitas dan teknik perolehan data.
- e. *Environment*, merupakan kondisi lingkungan kerja seperti cuaca, lokasi, waktu.

Table II.3 Fase dan *Tools* dari *Analyse*

Langkah Fase DMAIC	<i>Tools</i> yang digunakan
Tentukan Tujuan Kinerja	Histogram Diagram pareto <i>Run Chart</i>
Identifikasi Langkah Proses Nilai/Non- Nilai Tambah	<i>Scatter Plot</i>
Identifikasi Sumber Variasi	Analisis Regresi
Tentukan Akar Penyebab	Diagram <i>Fishbone</i>
Tentukan Hubungan Vital Beberapa $x$ , $Y=f(x)$	5 Why <i>Process Map Review and Analysis</i> Analisis Statistik Pengujian hipotesis Analisis data tidak normal

Sumber: (Choi, 2013)

#### 4. *Improve*

Setelah mengidentifikasi sumber penyebab masalah dalam kualitas, selanjutnya perlu pengembangan rencana tindakan untuk meningkatkan kualitas *Six Sigma*. Pada dasarnya, rencana tindakan menggambarkan alokasi sumber daya dan prioritas serta alternatif yang diterapkan dalam pelaksanaan rencana. Efektivitas tindakan yang diusulkan diukur dengan penurunan presentase biaya cacat kualitas dalam total penjualan saat kemampuan Sigma meningkat.

Table II.4 Fase dan *Tools* dari *Improve*

Langkah Fase DMAIC	<i>Tools</i> yang digunakan
Melakukan desain eksperimen	<i>Brainstorming</i>
Mengembangkan solusi potensial	<i>Pemeriksaan kesalahan</i>
Menentukan toleransi operasi sistem potensial	Desain percobaan
Menilai mode kegagalan dari solusi potensial	Matriks Pugh
Validasi potensi peningkatan dengan studi percontohan	QFD/ <i>House of Quality</i>
Koreksi/evaluasi ulang solusi potensial	<i>Failure Modes and Effect Analysis (FMEA)</i>
	<i>Software simulasi</i>

Sumber: (Choi, 2013)

#### 5. *Control*

Tahap ini merupakan upaya pengendalian setelah melakukan perbaikan. Semua upaya dan perbaikan akan dievaluasi untuk menentukan keberhasilan atas upaya yang dilaksanakan serta untuk segera menanggapi masalah baru untuk menghindari kerusakan yang lebih besar. Tahap *control* adalah langkah operasional terakhir untuk meningkatkan kualitas berdasarkan *Six Sigma*. Pada fase ini, hasil peningkatan kualitas didokumentasikan kemudian dipublikasikan, hasil praktik terbaik pada peningkatan proses yang berhasil distandarisasi dan dipublikasikan.

Table II.5 Fase dan *Tools* dari *Control*

Langkah Fase DMAIC	<i>Tools</i> yang digunakan
Mendefinisikan dan Memvalidasi Sistem Pemantauan dan Kontrol	
Kembangkan Standar dan Prosedur	
Terapkan Kontrol Proses Statistik	Perhitungan proses sigma
Tentukan Kemampuan Proses	<i>Control Charts</i> (Variabel dan Atribut)
Kembangkan Rencana Transfer, Serah Terima ke Pemilik Proses	Perhitungan penghematan biaya
Verifikasi Penghematan/Penghindaran Keuntungan	Manfaat, Biaya, Peta Kendali
Pertumbuhan, Tutup Proyek, Selesaikan Dokumentasi	
Berkomunikasi dengan Bisnis	

Sumber: (Choi, 2013)s

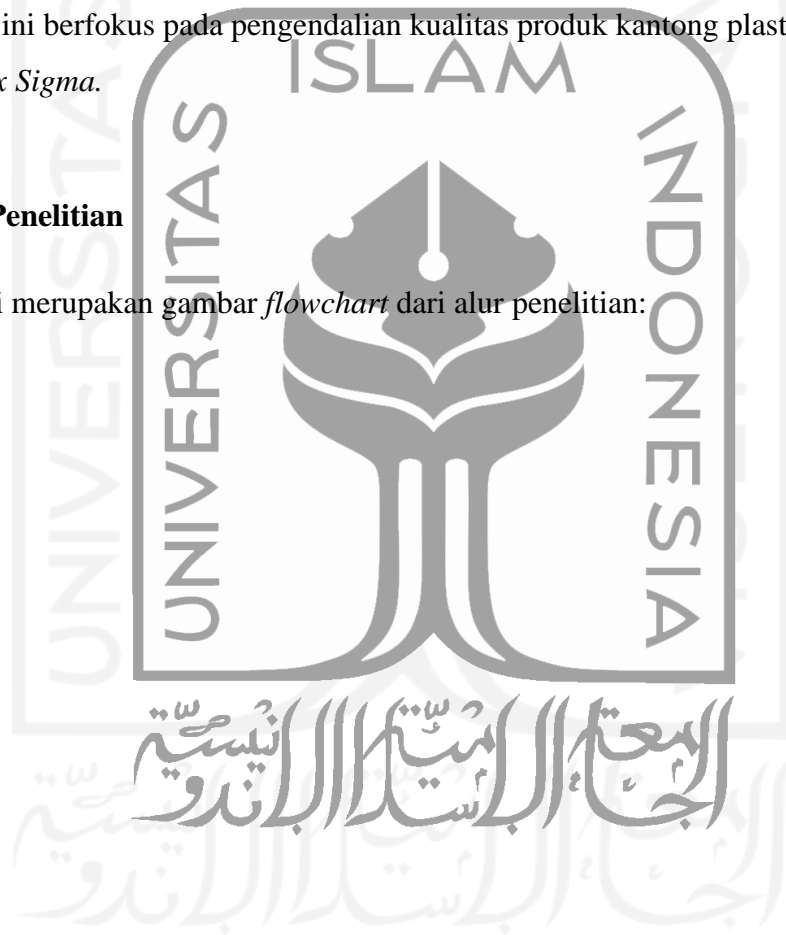
## BAB III METODE PENELITIAN

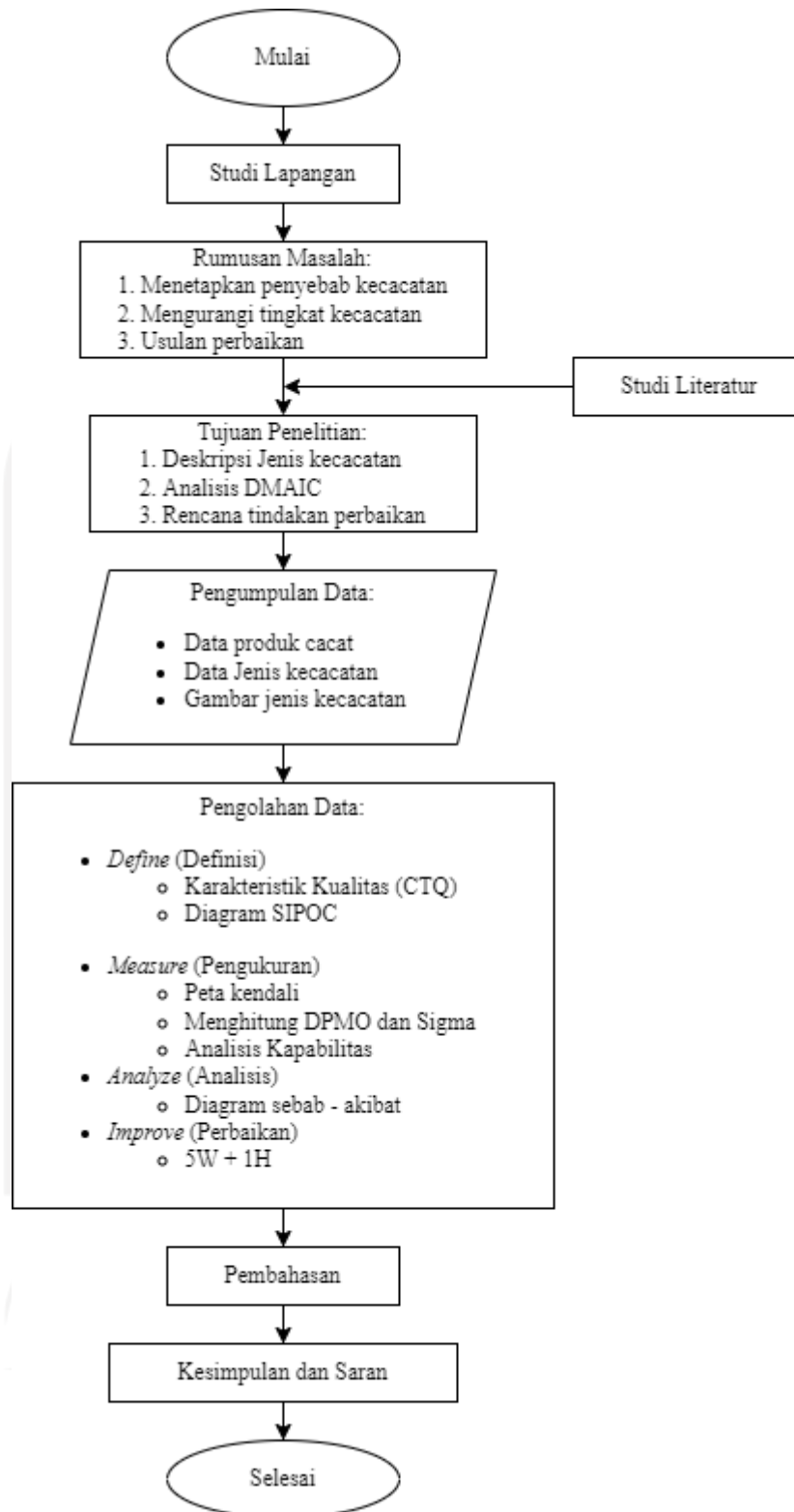
### 3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di CV Makmur Raya Sejahtera. CV Makmur Raya Sejahtera merupakan perusahaan yang memproduksi berbagai macam produk plastik. Perusahaan ini berada di Kebaran, Tawanganom, Kec. Magetan, Kabupaten Magetan, Jawa Timur. Penelitian ini berfokus pada pengendalian kualitas produk kantong plastik menggunakan metode *Six Sigma*.

### 3.2 Alur Penelitian

Berikut ini merupakan gambar *flowchart* dari alur penelitian:





Gambar III.1 *Flowchart* Alur Penelitian

Berikut ini adalah penjelasan alur penelitian yang ada pada *Flowchart*:

#### 1. Studi Lapangan

Mengamati atau observasi secara langsung terhadap lingkungan kerja dari CV Makmur Raya Sejahtera.

#### 2. Rumusan Masalah

Setelah melakukan observasi secara langsung, tahap selanjutnya yaitu mengidentifikasi masalah yang terjadi di CV Makmur Raya Sejahtera dan menjadikannya sebagai rumusan masalah dalam penelitian ini.

#### 3. Studi Literatur

Mencari referensi dari jurnal, buku, penelitian terdahulu, kemudian dirangkum menjadi kajian induktif dan deduktif sebagai acuan untuk menyusun penelitian ini.

#### 4. Tujuan Penelitian

Menentukan tujuan dari penelitian yang akan dilakukan berdasarkan rumusan masalah yang sudah didapatkan.

#### 5. Pengumpulan Data

Mengumpulkan data yang dibutuhkan pada penelitian berupa komponen dari permasalahan yang sudah dirumuskan melalui wawancara dan pengambilan data. Metode pengumpulan data pada penelitian ini adalah dengan menggunakan observasi, wawancara, referensi jurnal, dan kajian literatur.

#### 1. Jenis Data

Berikut merupakan jenis data yang diperlukan pada penelitian ini:

- Data Primer

Data primer yaitu data yang diperoleh secara langsung. Sumber dari data primer bisa didapatkan melalui wawancara, observasi atau pengamatan langsung, dan juga kuesioner. Data yang dibutuhkan oleh peneliti berupa jumlah produk cacat pada produksi kantong plastik.

- Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh secara tidak langsung melalui kajian literatur berupa jurnal, artikel, buku yang berkaitan, hasil penelitian sebelumnya, dan lain-lain untuk membantu memecahkan masalah di dalam penelitian.

2. Observasi

Peneliti melakukan pengamatan langsung atau observasi di lapangan. Observasi dilakukan melalui wawancara terhadap pemilik perusahaan untuk mengetahui berbagai kegiatan yang ada di perusahaan tersebut.

3. Wawancara

Peneliti melakukan wawancara dengan pihak-pihak yang terkait untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan pada penelitian.

4. Referensi Jurnal

Untuk menetapkan kriteria dan sub kriteria pada penelitian dan juga metode sejenis menggunakan referensi dari jurnal.

5. Kajian Literatur

Kajian literatur diperlukan untuk memperoleh data penunjang melalui jurnal, buku, penelitian sebelumnya, dan literatur lain untuk mendukung penelitian ini.

6. Pengolahan Data

Mengolah data untuk mengambil rencana tindakan perbaikan yang akan diusulkan terhadap CV Makmur Raya Sejahtera dengan tahapan sebagai berikut:

## 1. *Define*

*Define* merupakan langkah pertama untuk menentukan pada bagian proses apa yang akan dilakukan evaluasi. Berikut merupakan proses tahapan *define*:

- Penentuan Karakteristik Kualitas (CTQ)

Dilakukan pendefinisian karakteristik yang paling mempengaruhi kualitas produk kantong plastik yang sudah ditentukan perusahaan.

- Membuat Diagram SIPOC

Tujuan membuat diagram SIPOC adalah untuk menunjukkan alur proses produksi kantong plastik dari pengadaan bahan baku sampai produk jadi untuk dikirimkan kepada konsumen.

## 2. *Measure*

Selanjutnya tahap *measure*, yaitu menentukan *Critical to Quality* dengan menggunakan diagram pareto untuk menetapkan jenis cacat produk yang paling dominan. Diagram pareto digunakan untuk memfokuskan peneliti terhadap objek yang diteliti dengan menganalisis faktor penyebab cacat yang paling dominan dalam proses produksi. Dalam fase ini juga dihitung nilai DPMO (*Defect Per Million Opportunity*) dan tingkat atau level sigma produk untuk data atribut dan variabel. Berikut merupakan proses tahapan *measure*:

- Menentukan Batas Kendali Produk

Penentuan batas kendali produk ini menggunakan diagram *control chart attribute*. Langkah-langkah dalam pembuatan peta kendali p yaitu sebagai berikut

1. Menghitung jumlah presentase defect

Rumus yang digunakan:

$$p = \frac{np}{p} \dots\dots\dots (3.1)$$



Keterangan:

$np$  = jumlah defect atau cacat pada sub grup

$p$  = jumlah yang diperiksa pada sub grup

## 2. Menghitung CL

Rumus yang digunakan:

$$CL = \frac{\sum np}{\sum p} \dots\dots\dots(3.2)$$

Keterangan

$\sum np$  = Total defect

$\sum p$  = Total produk yang diperiksa

## 3. Menghitung UCL

Rumus yang digunakan:

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \dots\dots\dots(3.3)$$

## 4. Menghitung LCL

Rumus yang digunakan:

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \dots\dots\dots(3.4)$$

- Menghitung Nilai DPMO dan Nilai Sigma

Setelah menentukan batas kendali, tahapan selanjutnya yaitu menghitung nilai DPMO (*Defect Per Million Opportunity*) dan nilai sigma pada setiap proses produksi. Berikut adalah tahapan perhitungan nilai TOP (*Total Opportunities*), DPO (*Defect Per Opportunities*), DPMO (*Defect Per Million Opportunities*), dan nilai sigma:

$$\text{TOP} = \text{Jumlah produksi} \times \text{CTQ} \dots\dots\dots (3.5)$$

$$\text{DPO} = \text{Jumlah cacat}/\text{TOP} \dots\dots\dots (3.6)$$

$$\text{DPMO} = \text{DPO} \times 1.000.000 \dots\dots\dots (3.7)$$

Nilai sigma dilihat melalui tabel konversi sigma motorolla

- Mengukur *Capability Process*

Pengukuran kapabilitas proses dilakukan untuk mengetahui bagaimana hasil akhir dari output dapat memenuhi kebutuhan pelanggan sebelum produk diberikan kepada pelanggan. Jika nilai  $C_p \geq 2$ , proses produksi dianggap sangat sanggup untuk mencapai sasaran kualitas yang ditentukan oleh pelanggan dengan tingkat kegagalan mendekati nol. Jika nilai sebesar  $1 \leq C_p \leq 1,99$  maka proses produksi dianggap berada diantara tidak mampu sampai dengan cukup mampu untuk mencapai sasaran kualitas yang ditentukan oleh pelanggan dan menuju tingkat kegagalan nol. Jika nilai  $C_p < 1$  maka proses produksi dianggap tidak mampu untuk mencapai sasaran kualitas yang ditentukan oleh pelanggan pada tingkat kegagalan nol. Perusahaan juga dinilai tidak kompetitif dalam persaingan di pasar global. Rumus perhitungan kapabilitas proses adalah sebagai berikut:

$$C_{pm} = \frac{USL - LSL}{6\sqrt{\bar{x} - T^2 + s^2}} \dots\dots\dots (3.8)$$

Keterangan:



$C_{pm}$  = Kapabilitas proses

USL = *Upper Specification Limit* (batas spesifikasi atas)

LSL = *Lower Specification Limit* (batas spesifikasi bawah)

T = Target

s = standar deviasi

$\bar{x}$  = rata-rata

Karena dalam data atribut menggunakan pola binomium, maka analisis kapabilitas proses dengan menggunakan Cpm dan CPmk tidak dapat digunakan. Dalam menganalisis data atribut dapat digunakan hasil analisis DPMO dan kapabilitas sigma untuk mengukur kemampuan proses dan sekaligus sebagai baseline kinerja untuk peningkatan kedepannya bagi perusahaan.

Untuk mengetahui CTQ potensial dari data atribut digunakan analisis menggunakan diagram pareto sehingga dapat diketahui karakteristik apa yang paling besar dalam menimbulkan kecacatan. Diagram pareto adalah grafik batang yang menggambarkan klasifikasi berdasarkan urutan tertinggi hingga terendah. Hal tersebut dapat membantu untuk menemukan permasalahan terpenting mana yang perlu segera dibenahi (urutan tertinggi) sampai kepada hal yang tidak perlu diselesaikan (urutan terendah) (Dreachslin, 2007).

### 3. *Analyze*

Tahapan selanjutnya *analyze*, tahap ini digunakan untuk mengidentifikasi variabel utama yang mempengaruhi cacat. Tahapan *analyze* adalah sebagai berikut:

- Membuat Diagram *Fishbone*

Diagram *fishbone* digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab masalah dan menentukan perbaikan mana yang diprioritaskan.

### 4. *Improve*

Pada tahap *improve* dilakukan penerapan rencana tindakan sebagai upaya peningkatan kualitas produk. Dalam menentukan tindakan perbaikan digunakan metode 5W+1H (*What, Why, Where, When, Who*, dan *How*) dan menyebarkan kuesioner kepada karyawan produksi agar mengetahui kondisi sesungguhnya yang terjadi di lapangan serta sebagai dasar untuk menarik kesimpulan dan saran dalam penelitian. Selain itu dilakukan juga wawancara dan diskusi dengan kepala bagian produksi untuk analisis perbaikan.

## 7. Pembahasan

Setelah data selesai diolah dan didapatkan hasil, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pembahasan terhadap hasil pengolahan data tersebut.

## 8. Kesimpulan dan Saran

Menarik kesimpulan dari rumusan masalah penelitian yang sudah ditetapkan dan memberikan saran kepada perusahaan mengenai perbaikan yang sudah dibuat serta saran terhadap penelitian selanjutnya.



## **BAB IV**

### **PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

#### **4.1 Pengumpulan Data**

##### **4.1.1 Profil Perusahaan**

CV Makmur Raya Sejahtera merupakan sebuah perusahaan manufaktur yang memproduksi produk olahan plastik. CV Makmur Raya Sejahtera terletak di kabupaten Magetan, Jawa Timur. CV Makmur Raya Sejahtera adalah suatu perusahaan industri yang mengolah biji benih plastik menjadi produk kantong plastik sejak tahun 2011. Produk yang dihasilkan adalah kantong plastik HD (*High Density*) dan plastik PP (*Polypropylene*) dengan nama pasar Plastik 88. Sistem produksi yang diterapkan oleh perusahaan ini adalah sistem produksi *continous* atau yang biasa disebut produksi secara terus menerus. Produk kantong plastik yang dibuat dipasarkan di Jawa Timur dan Jawa Tengah.

##### **4.1.2 Visi Misi Perusahaan**

###### **4.1.2.1 Visi Perusahaan**

Berikut adalah visi dari CV Makmur Raya Sejahtera:

1. Menjadi perusahaan yang memanfaatkan bahan-bahan yang bisa diproduksi kembali (*recycle*).
2. Menunjang marketing agar bisa memasuki seluruh wilayah Jawa Tengah dan Jawa Timur.
3. Bisa menjadi perusahaan penyedia produk kantong plastik yang berkualitas

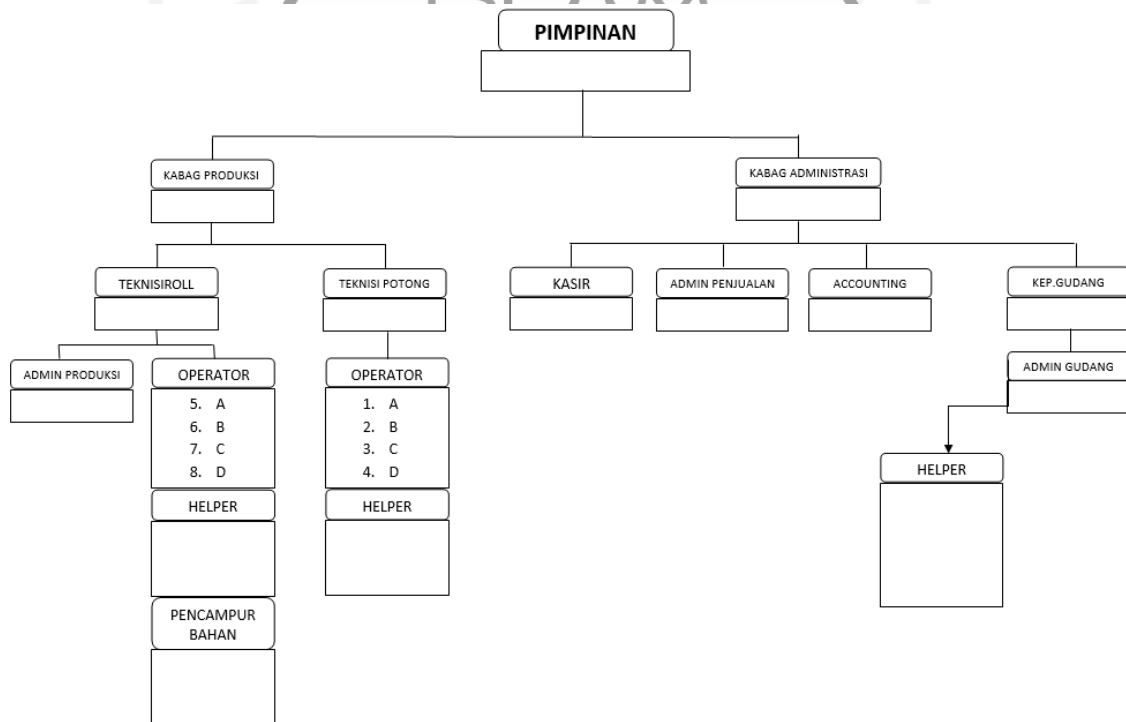
###### **4.1.2.2 Misi Perusahaan**

Untuk mencapai visi yang telah dibuat, berikut merupakan misi dari CV Makmur Raya sejahtera:

1. Menjalin kerjasama dengan *supplier* yang berfokus pada bidang daur ulang.
2. Fokus untuk membuka distribusi di kota-kota yang mempunyai prospek baik untuk perusahaan.
3. Fokus untuk membenahi sumber daya manusia di perusahaan agar menjadi lebih baik dan berkembang lagi.

#### 4.1.3 Struktur Organisasi Perusahaan

Berikut adalah struktur organisasi dari CV Makmur Raya Sejahtera:



Gambar IV.1 Struktur Organisasi

Berdasarkan struktur organisasi diatas, berikut merupakan penjabaran tugas masing-masing bagian dalam struktur organisasi CV Makmur Raya Sejahtera:

##### 1. Pimpinan

Tugas dan tanggung jawab dari pimpinan adalah memimpin perusahaan, membuat kebijakan perusahaan, mengambil keputusan untuk memecahkan suatu

permasalahan perusahaan, serta mengawasi seluruh kegiatan bagian produksi dan administrasi perusahaan.

## 2. Kepala Bagian Produksi

Tugas dari kepala bagian produksi adalah sebagai berikut:

- Membuat rencana dan penjadwalan produksi
- Mengkoordinasi, memberikan arahan, serta mengawasi kinerja karyawan produksi
- Membuat laporan proses produksi

## 3. Kepala Bagian Administrasi

Tugas dari kepala bagian administrasi adalah sebagai berikut:

- Mengelola dan mengontrol jalannya administrasi perusahaan mulai dari keuangan, gaji karyawan, penjualan, dan pergudangan
- Menyusun laporan kegiatan administrasi perusahaan
- Membuat pembukuan bulanan perusahaan
- Menyeleksi karyawan baru

## 4. Teknisi Roll

Tugas dari teknisi roll adalah sebagai berikut:

- Merawat mesin roll
- Memperbaiki mesin roll apabila terjadi kerusakan
- Mengawasi kinerja mesin roll

## 5. Teknisi Potong

Tugas teknisi potong adalah sebagai berikut:

- Merawat mesin roll
- Memperbaiki mesin roll apabila terjadi kerusakan
- Mengawasi kinerja mesin roll

#### 6. Kasir

Tugas dari kasir adalah sebagai berikut:

- Menyiapkan dana untuk keperluan perusahaan
- Mencatat semua transaksi perusahaan
- Memberikan informasi kepada *customer* terkait produk
- Melakukan proses transaksi jual beli

#### 7. Admin Penjualan

Tugas admin penjualan adalah sebagai berikut:

- Menangani permintaan *customer*
- Menjaga jalinan yang bagus dengan *customer*
- Mengawasi pesanan yang sedang berlangsung
- Memastikan target penjualan terpenuhi
- Membuat laporan penjualan produk

#### 8. Accounting

Tugas dari *accounting* adalah sebagai berikut:

- Merencanakan dan mengatur jalannya analisis keuangan perusahaan
- Merencanakan dan membuat perencanaan laporan pembukuan perusahaan
- Memastikan kelengkapan dokumen perusahaan



- Menghitung gaji karyawan

## 9. Kepala Gudang

Tugas kepala gudang adalah sebagai berikut:

- Bertanggung jawab dalam perencanaan pengadaan bahan baku
- Mengawasi dan melaporkan barang yang keluar masuk dalam gudang
- Membuat laporan pergudangan
- Mengecek dan memastikan ketersediaan barang
- Membuat surat jalan pengiriman barang

## 10. Admin Produksi

Tugas dari admin produksi adalah sebagai berikut:

- Mengatur jadwal produksi bersama kepala produksi
- Memastikan ketersediaan bahan baku
- Menghitung kebutuhan bahan baku

## 11. Operator

Tugas dari operator adalah:

- Mengoperasikan mesin dalam proses produksi, mulai dari menghidupkan mesin, melakukan setting mesin, sampai dengan mematikan mesin
- Menjaga kualitas produksi

## 12. Admin Gudang

- Mencatat barang yang masuk ke gudang
- Membedakan jenis barang yang masuk

- Mencatat penggunaan barang di gudang
- Mencatat sisa stok barang di gudang

### 13. Helper

Tugas dari *helper* adalah sebagai berikut:

- Membantu operator dalam proses produksi
- Menyiapkan barang yang dibutuhkan operator untuk proses produksi
- Membersihkan alat kerja dan mesin

### 14. Pencampur Bahan

Tugas dari pencampur bahan adalah:

- Mencampur bahan baku kedalam *mixer*
- Membuat keputusan permintaan bahan baku

#### 4.1.4 Produk Yang Dihasilkan

Produk yang dihasilkan oleh CV Makmur Raya Sejahtera adalah kantong plastik HD (*High Density*) atau yang biasa disebut kantong kresek dan plastik PP (*Polypropylene*) atau yang biasa disebut plastik bening pembungkus makanan. Berikut merupakan gambar dari produk:

1. Plastik HD (*High Density*)



Gambar IV.2 Plastik HD

2. Plastik PP (*Polypropylene*)



Gambar IV.3 Plastik PP

#### 4.1.5 Proses Produksi

Berikut merupakan proses produksi kantong plastik HD:

1. Pengadaan Bahan Baku dan Penolong

Tahap pertama dalam produksi yaitu pengadaan bahan baku. Bahan baku yang digunakan adalah biji benih plastik yang dibeli dari supplier. Selain itu, CV Makmur Raya Sejahtera juga mendapatkan bahan baku dari *recycle* barang reject produksi sebelumnya. Barang reject tersebut diantarkan ke perusahaan pengelola biji benih plastik untuk didaur ulang.

2. Proses *Roll*

Pada proses ini biji benih plastik dipanaskan pada suhu tertentu agar biji plastik melumer, kemudian setelah biji plastik melumer dilakukan proses *blowing* atau peniupan. Hasil dari proses *blowing* tersebut berbentuk lembaran yang kemudian digulung dalam bentuk roll.

3. Proses Pemotongan dan Sealing

Pada proses ini dilakukan pemotongan dari gulungan plastik yang sudah jadi. Gulungan plastik dipotong sesuai dengan ukuran dan disegel agar kantong tidak berlubang.

4. Proses Pencetakan

Pada proses ini dilakukan pembuatan gagang plastik dengan mencetak lembaran plastik yang sudah dipotong menggunakan mesin plong agar kantong plastik bisa dipegang atau dibawa.

5. Proses *Packing*

Proses pengemasan atau *packing* ini dilakukan secara manual dengan menggunakan tenaga manusia.

6. Penyimpanan Barang Jadi

Setelah produk sudah jadi, maka produk tersebut disimpan di gudang barang jadi sebelum didistribusikan kepada konsumen.

## 7. Proses Distribusi

Proses pendistribusian dilakukan dengan mengirimkan produk kepada grup yang bertugas mendistribusikan produk ke tiap-tiap kota untuk kemudian dijual ke pasar-pasar yang ada di kota tersebut.

## 4.2 Pengolahan Data

### 4.2.1 Define

#### 4.2.1.1 Penentuan Karakteristik Kualitas (CTQ)

Tahap *define* merupakan tahap pertama dalam six sigma untuk mendefinisikan karakteristik yang paling mempengaruhi kualitas produk kantong plastik yang sudah ditentukan perusahaan atau yang disebut sebagai *Critical to Quality* (CTQ). Berdasarkan wawancara yang sudah dilakukan dapat ditemukan beberapa cacat atau *defect* yang ada pada kantong plastik sebagai berikut:

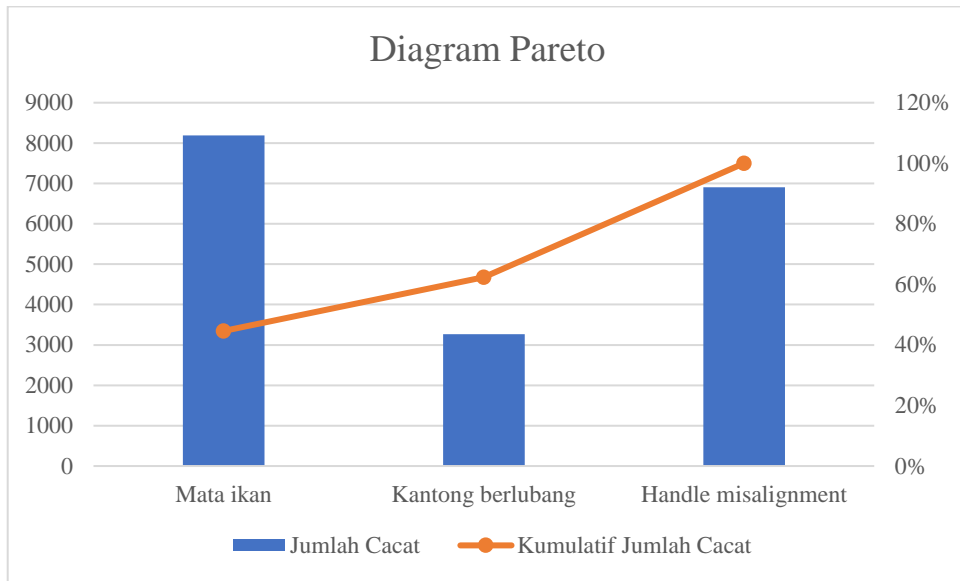
1. Mata ikan
2. Kantong berlubang
3. *Handle misalignment*

Berikut merupakan data *defect* dari produk kantong plastik selama bulan November 2021

Tabel IV.1 Data *defect* bulan November 2021

No	Jenis cacat pada kantong plastik	Jumlah Cacat	Presentase Jumlah Cacat	Kumulatif Jumlah Cacat
1	Mata ikan	8191	45%	45%
2	Kantong berlubang	3263	18%	62%
3	<i>Handle misalignment</i>	6906	38%	100%
	Total	18360	100%	

Berikut merupakan grafik diagram pareto:

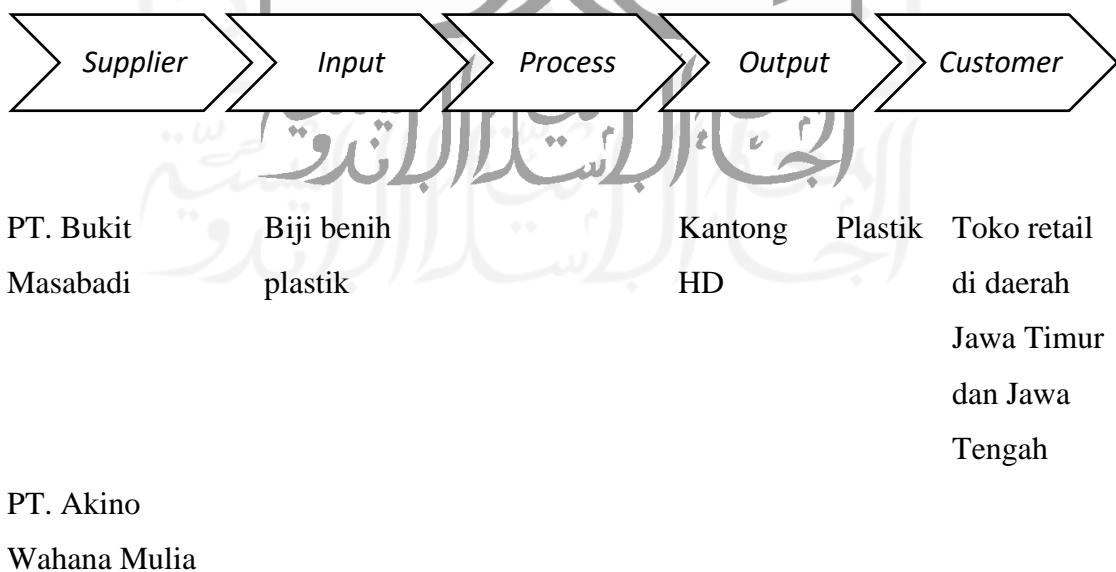


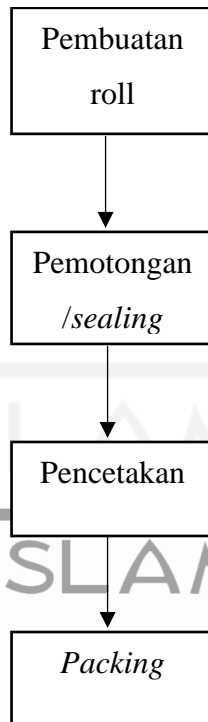
Gambar IV.4 Diagram Pareto Cacat Kantong Plastik HD

#### 4.2.1.2 Diagram SIPOC

Diagram ini terdiri dari *supplier*, *input*, *process*, *output*, dan *customer* yang digunakan untuk menunjukkan alur proses produksi kantong plastik dari pengadaan bahan baku sampai produk jadi untuk dikirimkan kepada konsumen. Berikut merupakan diagram SIPOC produk kantong plastik.

Tabel IV.2 Diagram SIPOC kantong plastik HD





#### 4.2.2 Measure

Tahap *measure* ini dilakukan untuk mengukur kinerja proses produksi kantong plastik yang dinyatakan dalam DPMO (*Defect per Million Opportunities*) atau dikonversi ke nilai sigma.

##### 4.2.2.1 Pembuatan Peta Kendali

Berikut adalah penentuan batas kendali untuk produk kantong plastik HD. *Control chart attribute* digunakan untuk menentukan batas kendali, dengan menggunakan *p-chart* karena jenis cacat yang ada pada penelitian ini merupakan atribut fisik pada kantong plastik HD. Selain itu cacat yang terbentuk juga bervariasi.

1. Menghitung jumlah presentase *defect*

Rumus yang digunakan:

$$p = \frac{np}{p}$$

$$p = \frac{253}{7020}$$

$$p = 0,036039886$$

2. Menghitung CL

Rumus yang digunakan:

$$CL = \frac{\sum np}{\sum p}$$

$$CL = \frac{8191}{213550}$$

$$CL = 0,03836$$

3. Menghitung UCL

Rumus yang digunakan:

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

$$UCL = 0,03836 + 3 \sqrt{\frac{0,03836(1-0,03836)}{7020}}$$

$$UCL = 0,04524$$

4. Menghitung LCL

Rumus yang digunakan:

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

$$LCL = 0,03836 - 3 \sqrt{\frac{0,03836(1-0,03836)}{7020}}$$

$$LCL = 0,03149$$

Tabel berikut merupakan perhitungan *p-chart* pada cacat mata ikan:

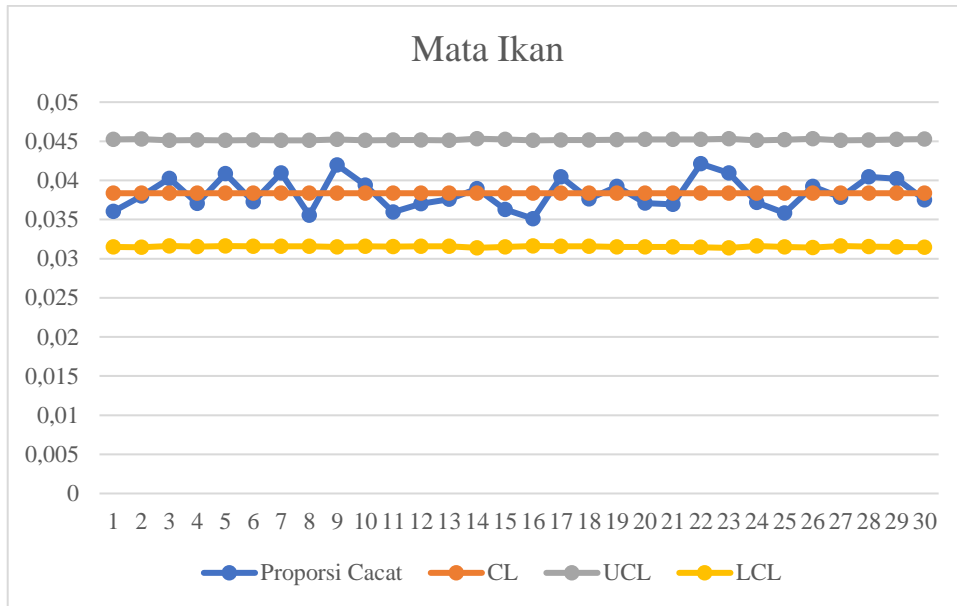
Tabel IV.3 Perhitungan data peta kendali pada cacat mata ikan

Hari ke	Jumlah Produksi	Data Defect	Proporsi Cacat	CL	UCL	LCL
---------	-----------------	-------------	----------------	----	-----	-----



1	7020	253	0,036039886	0,03836	0,04524	0,03149
2	6950	264	0,037985612	0,03836	0,04527	0,03145
3	7280	293	0,040247253	0,03836	0,04512	0,03161
4	7150	265	0,037062937	0,03836	0,04518	0,03155
5	7290	298	0,040877915	0,03836	0,04511	0,03161
6	7190	268	0,037273992	0,03836	0,04516	0,03157
7	7250	297	0,040965517	0,03836	0,04513	0,0316
8	7260	258	0,03553719	0,03836	0,04513	0,0316
9	7030	295	0,041963016	0,03836	0,04523	0,03149
10	7260	286	0,039393939	0,03836	0,04513	0,0316
11	7150	257	0,035944056	0,03836	0,04518	0,03155
12	7210	267	0,0370319	0,03836	0,04515	0,03158
13	7260	273	0,037603306	0,03836	0,04513	0,0316
14	6830	266	0,038945827	0,03836	0,04533	0,03139
15	7030	255	0,036273115	0,03836	0,04523	0,03149
16	7290	256	0,035116598	0,03836	0,04511	0,03161
17	7220	292	0,040443213	0,03836	0,04514	0,03158
18	7230	272	0,037621024	0,03836	0,04514	0,03159
19	7090	278	0,039210155	0,03836	0,04521	0,03152
20	7060	262	0,037110482	0,03836	0,04522	0,0315
21	7010	259	0,036947218	0,03836	0,04524	0,03148
22	6980	294	0,042120344	0,03836	0,04526	0,03147
23	6840	280	0,040935673	0,03836	0,04533	0,0314
24	7290	271	0,037174211	0,03836	0,04511	0,03161
25	7090	254	0,035825106	0,03836	0,04521	0,03152
26	6860	269	0,039212828	0,03836	0,04532	0,03141
27	7270	275	0,037826685	0,03836	0,04512	0,0316
28	7170	290	0,040446304	0,03836	0,04517	0,03156
29	7060	284	0,040226629	0,03836	0,04522	0,0315
30	6930	260	0,037518038	0,03836	0,04528	0,03144
Total	213550	8191	1,150879967	1,15088	1,3558	0,94596

Berikut ini merupakan peta kendali pada cacat mata ikan, yang dapat dilihat dalam grafik:



Gambar IV.5 Peta kendali cacat mata ikan

Berdasarkan gambar 4.4 diatas menunjukkan bahwa peta kendali pada variabel cacat mata ikan dalam keadaan terkendali, karena data proporsi cacat berada diantara UCL dan LCL.

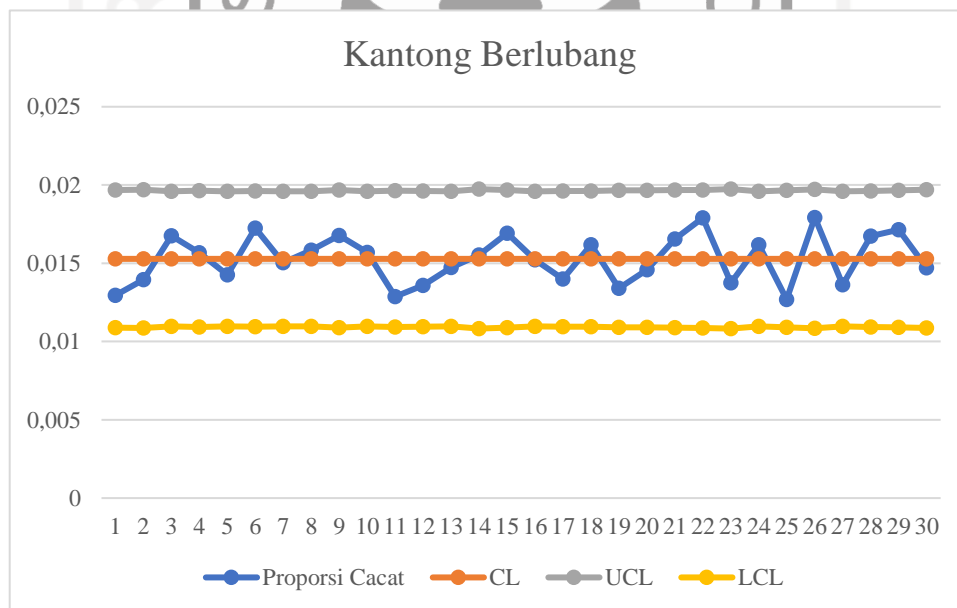
Selanjutnya dilakukan perhitungan p-chart pada cacat kantong berlubang, berikut merupakan tabel perhitungan p-chart:

Tabel IV.4 Perhitungan data peta kendali pada cacat kantong berlubang

Hari ke	Jumlah Produksi	Data Defect	Proporsi Cacat	CL	UCL	LCL
1	7020	91	0,012962963	0,01528	0,01967	0,01089
2	6950	97	0,013956835	0,01528	0,0197	0,01087
3	7280	122	0,016758242	0,01528	0,0196	0,01097
4	7150	112	0,015664336	0,01528	0,01963	0,01093
5	7290	104	0,014266118	0,01528	0,01959	0,01097
6	7190	124	0,017246175	0,01528	0,01962	0,01094
7	7250	109	0,015034483	0,01528	0,0196	0,01096
8	7260	115	0,01584022	0,01528	0,0196	0,01096
9	7030	118	0,016785206	0,01528	0,01967	0,01089
10	7260	114	0,015702479	0,01528	0,0196	0,01096
11	7150	92	0,012867133	0,01528	0,01963	0,01093
12	7210	98	0,013592233	0,01528	0,01962	0,01095
13	7260	107	0,014738292	0,01528	0,0196	0,01096
14	6830	106	0,015519766	0,01528	0,01974	0,01083
15	7030	119	0,016927454	0,01528	0,01967	0,01089
16	7290	111	0,015226337	0,01528	0,01959	0,01097

17	7220	101	0,01398892	0,01528	0,01961	0,01095
18	7230	117	0,016182573	0,01528	0,01961	0,01095
19	7090	95	0,013399154	0,01528	0,01965	0,01091
20	7060	103	0,014589235	0,01528	0,01966	0,0109
21	7010	116	0,016547789	0,01528	0,01968	0,01089
22	6980	125	0,017908309	0,01528	0,01969	0,01088
23	6840	94	0,01374269	0,01528	0,01973	0,01083
24	7290	118	0,016186557	0,01528	0,01959	0,01097
25	7090	90	0,012693935	0,01528	0,01965	0,01091
26	6860	123	0,017930029	0,01528	0,01973	0,01084
27	7270	99	0,013617607	0,01528	0,0196	0,01097
28	7170	120	0,016736402	0,01528	0,01963	0,01094
29	7060	121	0,01713881	0,01528	0,01966	0,0109
30	6930	102	0,014718615	0,01528	0,0197	0,01086
Total	213550	3263	0,458468896	0,45847	0,58935	0,32759

Berikut ini merupakan peta kendali pada cacat kantong berlubang, yang dapat dilihat dalam grafik:



Gambar IV.6 Peta kendali cacat kantong berlubang

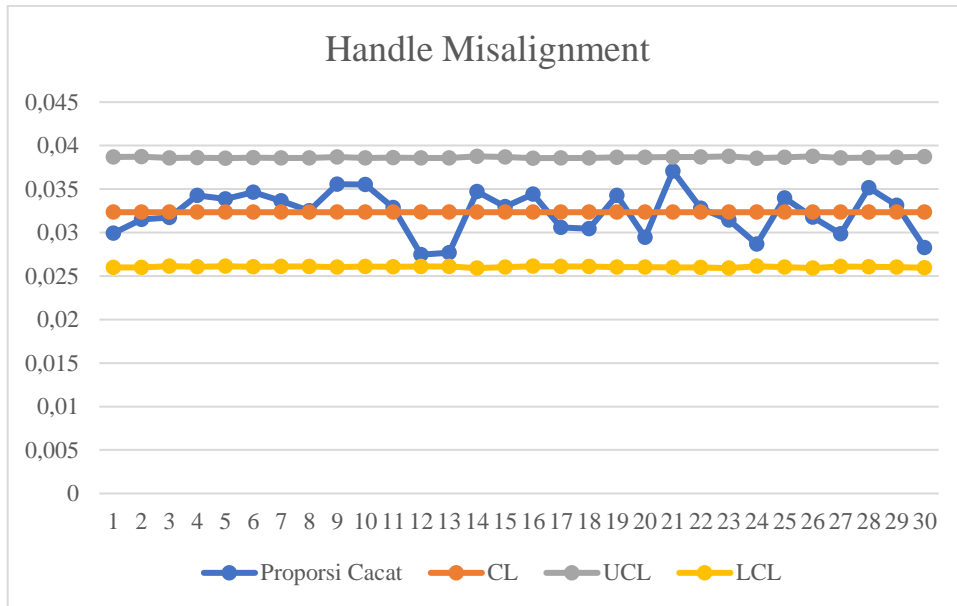
Berdasarkan gambar 4.5 diatas menunjukkan bahwa peta kendali pada variabel cacat kantong berlubang dalam keadaan terkendali, karena data proporsi cacat berada diantara UCL dan LCL.

Selanjutnya dilakukan perhitungan p-chart pada cacat *handle misalignment*, berikut merupakan tabel perhitungan p-chart:

Tabel IV.5 Perhitungan data peta kendali pada cacat *handle misalignment*

Hari ke	Jumlah Produksi	Data Defect	Proporsi Cacat	P Bar	UCL	LCL
1	7020	210	0,02991453	0,03234	0,03868	0,02601
2	6950	219	0,031510791	0,03234	0,03871	0,02598
3	7280	231	0,031730769	0,03234	0,03856	0,02612
4	7150	245	0,034265734	0,03234	0,03862	0,02607
5	7290	247	0,03388203	0,03234	0,03856	0,02613
6	7190	249	0,034631433	0,03234	0,0386	0,02608
7	7250	244	0,033655172	0,03234	0,03858	0,02611
8	7260	236	0,032506887	0,03234	0,03857	0,02611
9	7030	250	0,035561878	0,03234	0,03867	0,02601
10	7260	258	0,03553719	0,03234	0,03857	0,02611
11	7150	235	0,032867133	0,03234	0,03862	0,02607
12	7210	198	0,027461859	0,03234	0,03859	0,02609
13	7260	201	0,02768595	0,03234	0,03857	0,02611
14	6830	237	0,034699854	0,03234	0,03877	0,02592
15	7030	232	0,033001422	0,03234	0,03867	0,02601
16	7290	251	0,034430727	0,03234	0,03856	0,02613
17	7220	221	0,030609418	0,03234	0,03859	0,0261
18	7230	220	0,030428769	0,03234	0,03859	0,0261
19	7090	243	0,034273625	0,03234	0,03865	0,02604
20	7060	208	0,029461756	0,03234	0,03866	0,02603
21	7010	260	0,037089872	0,03234	0,03868	0,026
22	6980	229	0,032808023	0,03234	0,0387	0,02599
23	6840	215	0,031432749	0,03234	0,03876	0,02593
24	7290	209	0,02866941	0,03234	0,03856	0,02613
25	7090	241	0,033991537	0,03234	0,03865	0,02604
26	6860	218	0,031778426	0,03234	0,03875	0,02594
27	7270	217	0,029848693	0,03234	0,03857	0,02612
28	7170	252	0,035146444	0,03234	0,03861	0,02608
29	7060	234	0,033144476	0,03234	0,03866	0,02603
30	6930	196	0,028282828	0,03234	0,03872	0,02597
Total	213550	6906	0,970309385	0,97031	1,15905	0,78156

Berikut ini merupakan peta kendali pada cacat *handle misalignment*, yang dapat dilihat dalam grafik:



Gambar IV.7 Peta kendali cacat *handle misalignment*

Berdasarkan gambar 4.6 diatas menunjukkan bahwa peta kendali pada variabel cacat *handle misalignment* dalam keadaan terkendali, karena data proporsi cacat berada diantara UCL dan LCL.

#### 4.2.2.2 Perhitungan Nilai DPMO dan Nilai Sigma

Setelah menentukan batas kendali, tahapan selanjutnya yaitu menghitung nilai DPMO (*Defect Per Million Opportunity*) dan nilai sigma pada setiap proses produksi. Nilai DPMO merupakan tolak ukur kecacatan dalam *six sigma* untuk menunjukkan kecacatan produk per sejuta kesempatan. Nilai *six sigma* nantinya akan didapatkan setelah mengetahui nilai DPMO dari proses produksi.

Berikut adalah perhitungan nilai TOP (*Total Opportunities*), DPO (*Defect Per Opportunities*), DPMO (*Defect Per Million Opportunities*), dan nilai sigma pada produk kantong plastik HD.

$$\text{TOP} = \text{Jumlah produksi} \times \text{CTQ}$$

$$= 7020 \times 3$$

$$= 21060$$

$$\text{DPO} = \text{Jumlah cacat} / \text{TOP}$$

$$= 554 / 21060$$

$$= 0,02631$$

$$\text{DPMO} = \text{DPO} \times 1.000.000$$

$$= 0,02631 \times 1000000$$

$$= 26305,8$$

Nilai sigma dilihat melalui tabel konversi sigma motorolla

Tabel IV.6 *Critical to Quality*

No	CTQ Kantong Plastik HD
1	Mata ikan
2	Kantong berlubang
3	Handle misalignment

Tabel IV.7 Konversi perhitungan nilai DPMO dengan tabel *Six Sigma*

Hari	Jumlah Produksi	Jumlah Defect	CTQ	DPU	TOP	DPO	DPMO	Sigma
1	7020	554	3	0,078917379	21060	0,02631	26305,8	3,44
2	6950	580	3	0,083453237	20850	0,02782	27817,7	3,41
3	7280	646	3	0,088736264	21840	0,02958	29578,8	3,39
4	7150	622	3	0,086993007	21450	0,029	28997,7	3,4
5	7290	649	3	0,089026063	21870	0,02968	29675,4	3,39
6	7190	641	3	0,089151599	21570	0,02972	29717,2	3,38
7	7250	650	3	0,089655172	21750	0,02989	29885,1	3,38
8	7260	609	3	0,083884298	21780	0,02796	27961,4	3,41
9	7030	663	3	0,0943101	21090	0,03144	31436,7	3,36
10	7260	658	3	0,090633609	21780	0,03021	30211,2	3,38
11	7150	584	3	0,081678322	21450	0,02723	27226,1	3,42
12	7210	563	3	0,078085992	21630	0,02603	26028,7	3,44
13	7260	581	3	0,080027548	21780	0,02668	26675,8	3,43
14	6830	609	3	0,089165447	20490	0,02972	29721,8	3,38
15	7030	606	3	0,086201991	21090	0,02873	28734	3,4
16	7290	618	3	0,084773663	21870	0,02826	28257,9	3,41
17	7220	614	3	0,085041551	21660	0,02835	28347,2	3,41
18	7230	609	3	0,084232365	21690	0,02808	28077,5	3,41
19	7090	616	3	0,086882934	21270	0,02896	28961	3,4
20	7060	573	3	0,081161473	21180	0,02705	27053,8	3,43
21	7010	635	3	0,090584879	21030	0,03019	30195	3,38
22	6980	648	3	0,092836676	20940	0,03095	30945,6	3,37

23	6840	589	3	0,0861111111	20520	0,0287	28703,7	3,4
24	7290	598	3	0,082030178	21870	0,02734	27343,4	3,42
25	7090	585	3	0,082510578	21270	0,0275	27503,5	3,42
26	6860	610	3	0,088921283	20580	0,02964	29640,4	3,39
27	7270	591	3	0,081292985	21810	0,0271	27097,7	3,43
28	7170	662	3	0,092329149	21510	0,03078	30776,4	3,37
29	7060	639	3	0,090509915	21180	0,03017	30170	3,38
30	6930	558	3	0,080519481	20790	0,02684	26839,8	3,43
Total	213550	18360		2,579658248	Rata-rata		28662,9	3,40

#### 4.2.2.3 Pengukuran *Capability Process*

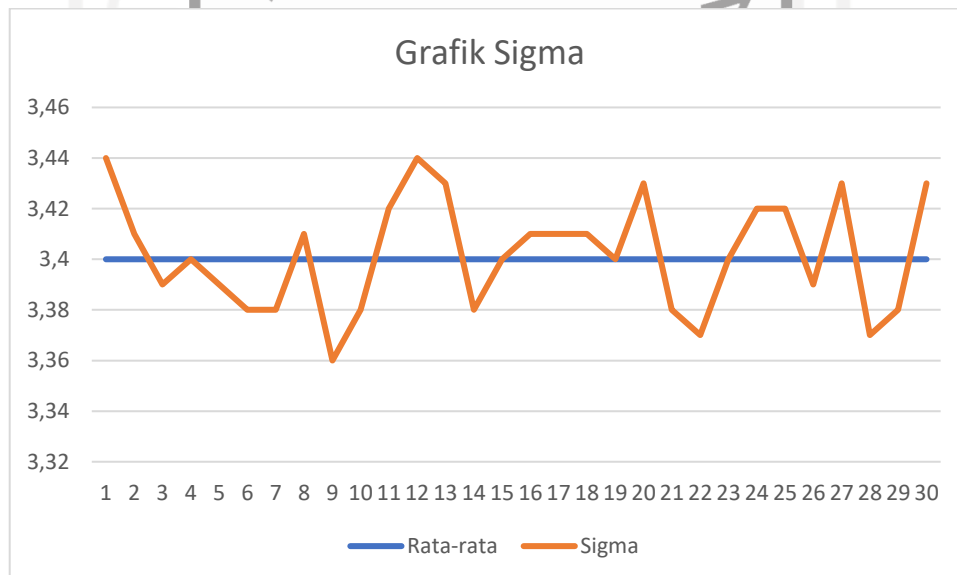
Kapabilitas proses akan dijelaskan dalam tabel berikut:

Tabel IV.8 Kapabilitas Proses

No	Tindakan	Persamaan	Hasil
1	Proses apa yang ingin diketahui?		Pembuatan kantong plastik HD
2	Berapa jumlah produk yang diperiksa?		213.550 kg
3	Berapa jumlah produk yang cacat?		18.360 kg
4	Hitung tingkat kecacatan berdasarkan pada langkah tindakan 3	Tindakan 3/ tindakan 2	0,086
5	Tentukan banyaknya CTQ yang berpotensi mengakibatkan kecacatan	Banyaknya CTQ	3
6	Hitung kemungkinan kecacatan per karakteristik CTQ	Tindakan 4/ tindakan 5	0,0286629
7	Hitung kemungkinan cacat per sejuta kesempatan (DPMO)	Tindakan 6 x 1.000.000	28662,9 kg
8	Konversi DPMO (tindakan 7) menjadi nilai sigma	<i>Microsoft Excel: normsinv((1000000-</i>	3,4

No	Tindakan	Persamaan	Hasil
		$DPMO/1000000)+1.5$	
9	Buat kesimpulan		Nilai kapabilitas <i>Sigma</i> sebesar 3,4

Dari data Tabel 4.8 diatas kapabilitas proses yang dihasilkan dari total produksi sebanyak 213.550 kg produk kantong plastik HD yang diperiksa, ditemukan produk cacat sebanyak 18.360 kg dengan nilai proporsi kegagalan sebanyak 0,086. Dengan 3 CTQ potensial sehingga ditentukan terjadinya cacat per sejuta kesempatan sebesar 28.662,9 kg dan kemudian didapatkan nilai DPMO yang dikonversi menjadi nilai sigma sebesar 3,4-sigma. Berikut merupakan grafik nilai sigma dari produksi kantong plastik HD:



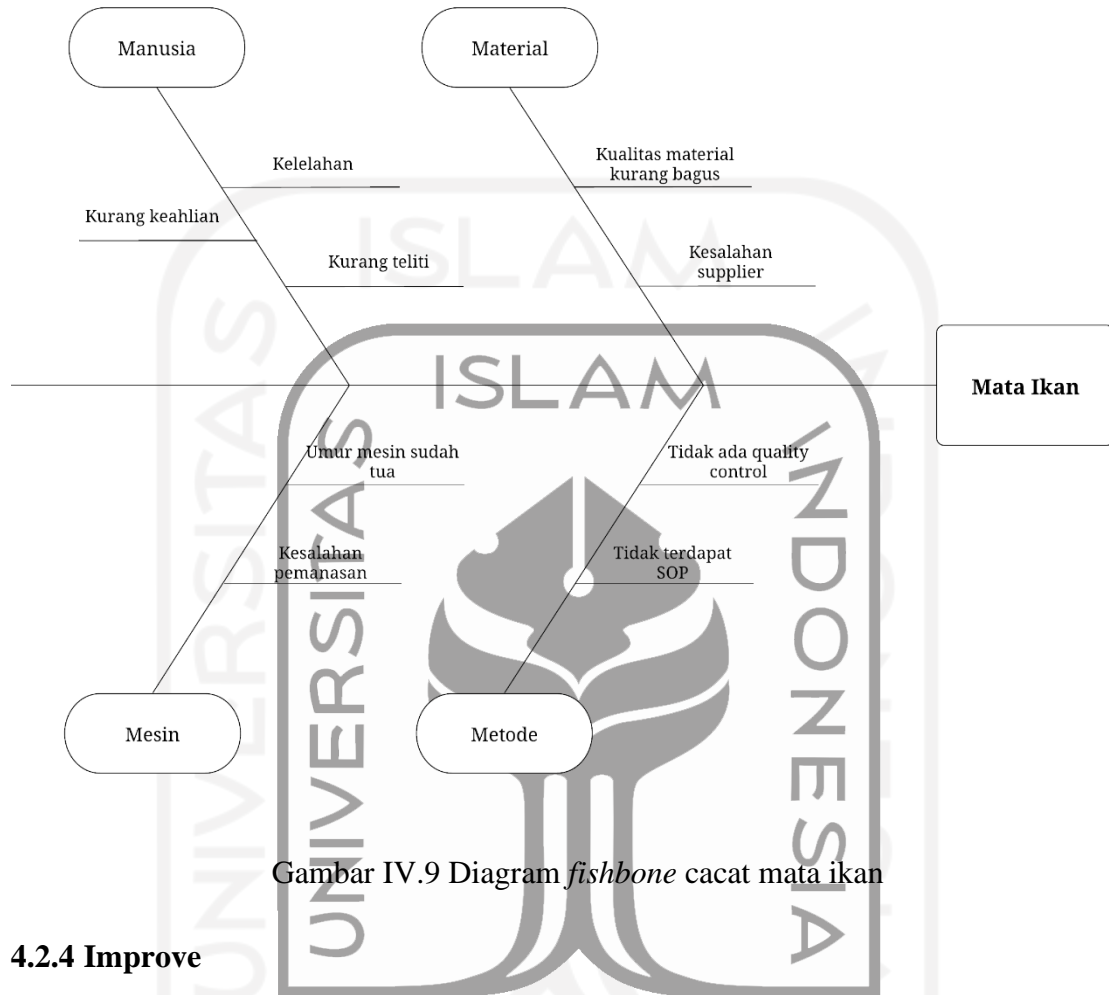
Gambar IV.8 Grafik Sigma Plastik HD

Dari gambar 4.8 diatas memperlihatkan bahwa nilai sigma tertinggi berada pada tanggal 1 dan 12 November 2021 dengan nilai sebesar 3,44. Pada nilai sigma terendah didapatkan pada tanggal 9 November 2021 dengan nilai sebesar 3,36.



## 4.2.3 Analyze

### 4.2.3.1 Diagram Fishbone



Gambar IV.9 Diagram *fishbone* cacat mata ikan

## 4.2.4 Improve

Tahap *improve* merupakan usulan perbaikan yang diambil untuk perusahaan agar produksi dapat dilakukan secara optimal. Perbaikan tersebut diperoleh dari hasil analisis menggunakan diagram *fishbone*. Usulan perbaikan ini berdasarkan hasil diskusi dengan kepala bagian produksi perusahaan serta data observasi langsung di lingkungan kerja. Dalam menganalisis kebutuhan perbaikan pada tahap *improve*, metode 5W + 1H digunakan pada tiap faktor penyebab cacat berdasarkan diagram fishbone, serta mengajukan kuesioner kepada operator mesin roll untuk mengetahui situasi aktual di lapangan kerja. Hasil kuesioner yang didapatkan adalah sebagai berikut:

### 1. Manusia

*What:* Skill atau keahlian tenaga kerja karyawan kurang

*Why:* Tidak adanya pengembangan skill atau keahlian yang diberikan perusahaan kepada karyawan

*Who:* Operator mesin roll

*Where:* Stasiun kerja mesin roll

*When:* November 2021

*How:* Memberikan pelatihan kerja atau melakukan study banding dengan cabang perusahaan lain agar bisa saling bertukar ilmu dengan karyawan cabang perusahaan.

## 2. Metode

*What:* Tidak ada pengawasan dan kesalahan prosedur

*Why:* Tidak ada *quality control* pada divisi roll dan juga SOP yang ada tidak digunakan kembali

*Who:* Operator mesin roll

*Where:* Stasiun kerja mesin roll

*When:* November 2021

*How:* Melakukan recruitment untuk mengisi bagian *quality control* dan menegaskan kepada operator untuk menggunakan peraturan prosedur atau SOP untuk digunakan sebagai acuan.

## 3. Mesin

*What:* Mesin yang digunakan sudah berumur tua yaitu 10 tahun

*Why:* Terkadang *spare part* mesin bermasalah sehingga harus diganti dengan yang baru

*Who:* Operator mesin roll

*Where:* Stasiun kerja mesin roll

*When:* November 2021

*How:* Membuat penjadwalan perawatan mesin dan pengecekan mesin secara berkala untuk meminimalisir terjadinya kerusakan pada *spare part mesin*.

#### 4. Material

*What:* Hasil roll plastik tidak bagus

*Why:* Material yang digunakan kurang bagus dan juga terkadang terjadi kesalahan pengiriman material yang tidak sejenis dari supplier sehingga menyebabkan hasil roll rusak.

*Who:* Operator mesin roll

*Where:* Stasiun kerja mesin roll

*When:* November 2021

*How:* Membuat standar kualitas dari segi bahan, ukuran, dan jenis material untuk perusahaan yang kemudian diberikan kepada supplier sehingga kualitas material yang didapat lebih stabil.



## BAB V PEMBAHASAN

### 5.1 Tahap *Define*

*Define* merupakan langkah pertama untuk menentukan pada bagian proses apa yang akan dilakukan evaluasi. Berikut adalah pembahasan mengenai proses yang sudah dilakukan pada tahap *define*:

#### 5.1.1 Pembahasan Karakteristik Kualitas (CTQ)

Pada tahap ini dilakukan identifikasi yang dianggap kritis pada proses produksi. Secara garis besar terdapat beberapa kendala atau masalah yang dihadapi dalam proses produksi yang sedang berlangsung pada pembuatan kantong plastik HD. Berdasarkan wawancara dengan kepala bagian produksi dan pengamatan secara langsung diketahui bahwa terdapat beberapa cacat fisik yang terjadi, yaitu antara lain:

1. Mata Ikan

Cacat mata ikan yaitu terdapat bagian plastik yang lebih tipis atau lebih keras dalam hasil roll plastik, sehingga roll tersebut tidak dapat dilanjutkan pada proses pemotongan.



Gambar V.1 Gambar jenis cacat mata ikan

## 2. Kantong Berlubang

Cacat kantong berlubang terjadi pada saat proses pemotongan plastik roll. Proses *sealing* dari pemotongan tidak tepat sehingga terdapat lubang pada bagian bawah plastik.



Gambar V.2 Gambar jenis cacat kantong berlubang

## 3. Handle Misalignment

Cacat *handle misalignment* adalah cacat yang terjadi karena kesalahan karyawan saat pencetakan pegangan dari kantong plastik, dimana penempatan pemotong tidak sesuai, sehingga yang terjadi adalah lebar kedua pegangan kantong plastik tidak sama.

الجمعة الامتداد الاندو



Gambar V.3 Gambar jenis cacat *handle misalignment*

Berdasarkan hasil dari diagram pareto menunjukkan bahwa jenis cacat mata ikan memiliki persentase sebesar 45% dengan jumlah cacat sebesar 8191 produk, kemudian cacat kantong berlubang memiliki persentase sebesar 18% dengan jumlah cacat sebesar 3263 produk, dan pada jenis cacat *handle misalignment* memiliki persentase sebesar 38% dengan jumlah cacat sebesar 6906 produk.

### 5.1.2 Pembahasan Diagram SIPOC

Alur dari diagram SIPOC akan dijelaskan prosesnya mulai dari bahan baku dari *supplier* sampai produk jadi. Proses pertama adalah pembelian bahan baku dari *supplier*, bahan baku tersebut adalah biji benih plastik. Terdapat dua jenis bijih plastik yang didatangkan oleh *supplier*, jenis pertama dari PT. Bukit Masabadi adalah biji benih plastik hasil daur ulang dari berbagai produk plastik dan barang reject dari produksi sebelumnya, kemudian yang kedua dari PT. Akino Wahana Mulia berupa biji benih plastik murni. Setelah bahan baku telah siap tahapan selanjutnya adalah proses produksi, dimulai dari mencampurkan biji benih plastik ke dalam mixer. Setelah bahan sudah tercampur maka akan dimasukkan ke dalam mesin roll untuk dilelehkan, kemudian ditiup dan dibentuk lembaran-lembaran yang nantinya akan digulung. Roll plastik kemudian dimasukkan ke dalam mesin potong untuk dipotong per lembar sesuai dengan panjang yang telah ditentukan. Hasil potongan tersebut kemudian dicetak untuk membuat pegangan dari kantong plastik. Setelah proses pencetakan selesai produk akan dimasukkan ke dalam plastik dan produk disimpan di

dalam gudang. Produk yang sudah jadi di dalam gudang akan dikirimkan oleh agen-agen kepada konsumen yaitu toko retail di daerah Jawa Timur dan Jawa Tengah.

## **5.2 Tahap *Measure***

### **5.2.1 Pembahasan Pembuatan Peta Kendali**

Peta kendali-p digunakan untuk mengendalikan cacat atau kerusakan yang terjadi pada produk kantong plastik HD. Perhitungan peta kendali-p digunakan untuk mencari garis tengah atau *central limit* (CL), batasan bawah atau *lower control limit* (LCL), dan batasan atas atau *upper control limit* (UCL). Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa nilai CL pada peta kendali cacat mata ikan berada pada nilai 0,03836, kemudian pada cacat kantong berlubang didapatkan nilai CL sebesar 0,01528, dan pada cacat *handle misalignment* didapatkan nilai CL sebesar 0,03234. Untuk nilai UCL dan LCL pada setiap jenis cacat memiliki nilai yang berbeda setiap periodenya, hal tersebut disebabkan oleh variasi jumlah produk yang diobservasi berbeda setiap harinya.

Pada grafik peta kendali P jika terdapat data yang melewati batas atas maupun bawah, hal tersebut menunjukkan bahwa masih terdapat permasalahan dalam proses produksi sehingga hasil produk tidak sesuai dengan standar atau mengalami cacat. Namun, jika dalam sebuah grafik tidak terdapat data yang melewati batas atas maupun batas bawah, hal tersebut menunjukkan bahwa proses produksi berada dalam batas yang terkendali. Hasil dari grafik peta kendali P pada hasil pengolahan data menunjukkan bahwa semua data cacat berada dalam batas kendali, karena tidak terdapat satu pun data yang melewati batas atas maupun batas bawah.

### **5.2.2 Penjelasan Perhitungan Nilai DPMO dan Nilai Sigma**

Pada tahap ini dilakukan perhitungan nilai kecacatan produk per satu juta kesempatan atau DPMO dan nilai sigma pada produk kantong plastik HD. Data pada bulan November 2021 memuat jumlah cacat dan jumlah produksi kantong plastik HD selama satu bulan. Total produk kantong plastik HD yang dihasilkan selama bulan November 2021 adalah sebesar 213.550 kg, dengan jumlah produksi per hari yang dihasilkan bersifat fluktuatif.

Dari inspeksi yang diperoleh pada produksi kantong plastik HD terdapat produk cacat sebanyak 18.360 kg.

Hasil perhitungan DPMO yang diperoleh yaitu dengan nilai rata-rata sebesar 28662,9 dan rata-rata nilai sigma yang diperoleh sebesar 3,4. Dari nilai DPMO yang diperoleh menunjukkan bahwa terdapat kemungkinan cacat akan terjadi sebesar 28662,9 dalam satu juta kantong plastik HD yang dihasilkan. Nilai DPMO yang paling besar terjadi pada hari ke-9 dengan nilai sebesar 31436,7 dan nilai sigma sebesar 3,36. Nilai DPMO yang diperoleh tersebut dipengaruhi oleh rasio, semakin besar rasio cacat produk yang dihasilkan dengan jumlah produksi, maka akan semakin besar nilai DPMO yang didapatkan.

Nilai sigma yang diperoleh dipengaruhi oleh nilai DPMO, semakin besar nilai DPMO maka akan semakin kecil nilai sigma, namun jika nilai DPMO semakin kecil maka nilai sigma akan semakin besar.

### **5.2.3 Penjelasan Pengukuran *Capability Process***

Dalam produksi kantong plastik HD selama bulan November 2021 dengan jumlah sebesar 213.550 kg terdapat produk cacat sebanyak 18.360 kg, yang berarti masih terdapat 8,6% produk cacat dalam produksi di bulan November. Kemungkinan terjadinya kecacatan per satu juta kesempatan (DPMO) dari produksi kantong plastik HD adalah sebesar 28.662,9 kg per satu juta kesempatan. Dari nilai DPMO tersebut didapatkan nilai sigma sebesar 3,4 dan perusahaan perlu melakukan perbaikan untuk meningkatkan nilai sigma.

Dengan nilai sigma yang diperoleh perusahaan tersebut sudah tergolong dalam kategori baik dan sesuai dengan standar nilai sigma perusahaan di Indonesia. Perusahaan dapat meningkatkan nilai sigma dengan mengendalikan kualitas secara terus menerus, mengendalikan produk dalam proses produksi, dan mengendalikan karyawan.



## 5.3 Tahap *Analyze*

### 5.3.1 Pembahasan Diagram *Fishbone*

Diagram *fishbone* digunakan untuk mengidentifikasi masalah dan menentukan akar penyebab masalah kualitas. Berdasarkan hasil dari diagram pareto didapatkan bahwa persentase jenis cacat terbesar berada pada jenis cacat mata ikan. Dalam memberikan solusi terhadap permasalahan tersebut diperlukan analisa faktor penyebab yang menimbulkan jenis cacat mata ikan. Faktor-faktor yang dianalisa adalah manusia, mesin, material, dan metode. Berikut ini adalah penjelasan dari setiap faktor penyebab cacat mata ikan berdasarkan diagram *fishbone*:

#### 1. Manusia

Pada faktor manusia yang menyebabkan cacat mata ikan adalah dikarenakan terjadinya kelelahan, kurang keahlian, dan kurang teliti. Dalam setiap 1 bulan setidaknya terjadi 1 hari lembur kerja dan juga terkadang terdapat karyawan yang mengejar target produksi sehingga hal tersebut menimbulkan kelelahan pada karyawan dan juga kurang fokus saat melakukan proses produksi pada bagian mesin roll. Selain itu terdapat juga faktor kurangnya keahlian karyawan pada operator mesin roll. Permasalahan dalam faktor manusia ini mengakibatkan penurunan produktifitas karyawan saat bekerja, sehingga hasil yang didapat dari produksi tidak bisa maksimal.

#### 2. Metode

Pada faktor metode disebabkan oleh SOP yang sudah tidak digunakan lagi dan juga tidak adanya *quality control*. Hal tersebut menyebabkan operator tidak memiliki acuan dalam menjalankan proses produksi, sehingga proses produksi berjalan kurang efektif.

#### 3. Mesin

Pada faktor mesin disebabkan oleh umur mesin yang sudah cukup tua dan kesalahan pemanasan. Keadaan mesin yang sudah cukup tua menyebabkan mesin tidak bisa bekerja secara optimal, apabila terdapat *spare part* yang rusak produksi harus

dihentikan sampai *spare part* tersebut selesai dibenahi atau diganti. Selain itu juga pemanas mesin yang tidak stabil disebabkan oleh kesalahan saat *warming up* mesin. Permasalahan pada faktor mesin ini mengakibatkan tertundanya proses produksi, sehingga target produksi tidak tercapai secara maksimal.

#### 4. Material

Pada faktor material disebabkan oleh kualitas bahan yang digunakan kurang bagus, sehingga hal tersebut dapat mempengaruhi jalannya proses produksi pada mesin roll. Selain itu juga terjadi kesalahan dari *supplier* saat mengirimkan material, terkadang terdapat material yang tidak sejenis dengan material lain sehingga saat material diproses dalam mesin, hasil yang didapatkan menjadi rusak atau tidak bisa diproses ke mesin selanjutnya.

#### 5.4 Tahap *Improve*

Dalam tahap *improve* dilakukan pembahasan mengenai usulan perbaikan yang akan diberikan kepada perusahaan. Usulan perbaikan dianalisis dengan menggunakan metode 5W+1H berdasarkan faktor penyebab cacat pada diagram *fishbone*, serta dilakukan wawancara dengan kepala bagian produksi. Dari hasil wawancara dengan kepala bagian produksi dijelaskan bahwa secara garis besar permasalahan yang mengakibatkan produk cacat tersebut berasal dari tenaga kerja yang kurang ahli, SOP yang sudah tidak digunakan kembali, umur mesin yang sudah tua, dan kualitas material yang digunakan tidak stabil. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, usulan perbaikan yang diberikan adalah sebagai berikut:

##### 1. Manusia

Perusahaan perlu membenahi jam kerja operator agar sesuai dengan ketentuan yang ada, serta perusahaan bisa memberikan pelatihan kerja dan melakukan study banding dengan cabang perusahaan lain untuk saling bertukar ilmu dengan karyawan lain, dikarenakan setiap karyawan di tiap cabang pasti mempunyai metode tersendiri dalam menjalankan proses produksi.

##### 2. Metode

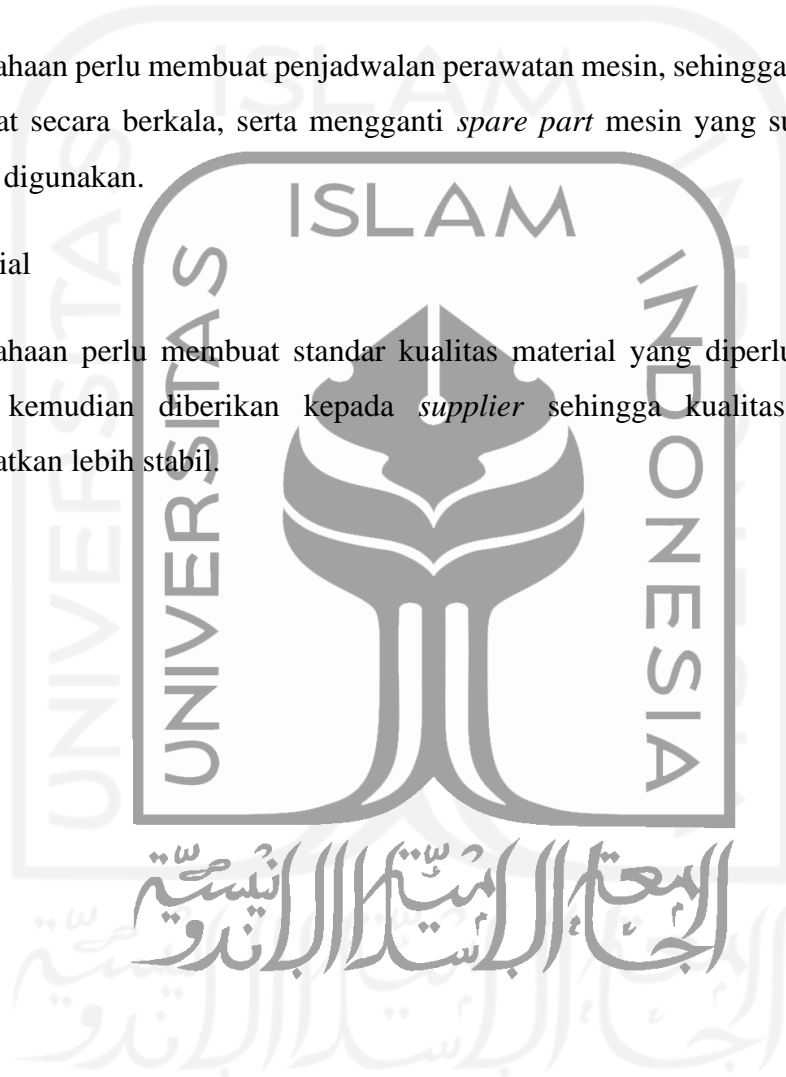
Perusahaan perlu memberikan prosedur kerja atau SOP untuk ditaati oleh karyawan agar menjalankan proses produksi sesuai dengan ketentuan, serta memberikan sanksi kepada karyawan apabila tidak mengikuti prosedur yang berlaku, dan juga perusahaan perlu menambahkan *quality control* pada bagian mesin roll agar dapat memonitor setiap proses produksi yang terjadi di mesin roll.

### 3. Mesin

Perusahaan perlu membuat penjadwalan perawatan mesin, sehingga mesin dicek dan dirawat secara berkala, serta mengganti *spare part* mesin yang sudah tidak layak untuk digunakan.

### 4. Material

Perusahaan perlu membuat standar kualitas material yang diperlukan perusahaan yang kemudian diberikan kepada *supplier* sehingga kualitas material yang didapatkan lebih stabil.



## BAB VI PENUTUP

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan data dan pembahasan yang telah dianalisa, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Nilai rata-rata tingkat sigma yang dicapai oleh produk kantong plastik HD di CV Makmur Raya Sejahtera adalah sebesar 3,4 dengan menghasilkan 28.662,9 cacat per satu juta produk berdasarkan nilai DPMO. Tingkat sigma tersebut sesuai dengan standar rata-rata industri di Indonesia, namun perlu dilakukan perbaikan untuk peningkatan kapabilitas proses pada produksi kantong plastik HD CV Makmur Raya Sejahtera.
2. Produk kantong plastik HD memiliki beberapa faktor yang menyebabkan kecacatan produk, diantaranya adalah kurangnya keahlian tenaga kerja, kualitas material yang kurang bagus, umur mesin sudah tua, dan tidak digunakannya SOP (*Standart Operational Procedure*) yang ada sebagai acuan produksi.
3. Rencana perbaikan yang diusulkan kepada perusahaan adalah sebagai berikut:
  - a. Membenahi jam kerja operator dan mengadakan study banding dengan cabang perusahaan lain untuk saling bertukar ilmu antar karyawan.
  - b. Memberikan kembali SOP agar ditaati karyawan ketika proses produksi dan menambahkan bagian *quality control* pada produksi di mesin roll.
  - c. Membuat penjadwalan perawatan mesin untuk dicek secara berkala
  - d. Membuat standar kualitas material untuk diberikan kepada *supplier*.

### 6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan di CV Makmur Raya Sejahtera adapun saran yang diharapkan dapat menjadi sebuah masukan, yaitu:

1. Perusahaan perlu menerapkan metode Six Sigma untuk mengetahui faktor penyebab produk cacat dan segera melakukan perbaikan, sehingga dapat meningkatkan tingkat sigma perusahaan dan meningkatkan kepercayaan konsumen.
2. Perusahaan dapat menjadikan hasil penelitian ini sebagai metode perbaikan dan mengevaluasi hasilnya sehingga bisa meningkatkan nilai sigma.
3. Penelitian selanjutnya dapat menganalisis lebih jauh terhadap karakteristik kualitas (CTQ) cacat variabel beserta faktor penyebab dan solusi perbaikannya, serta meneliti tentang peningkatan kualitas dengan menganalisis COPQ untuk memperhitungkan kerugian biaya produksi yang disebabkan oleh produk cacat.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F. (2019). SIX SIGMA DMAIC SEBAGAI METODE PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK KURSI PADA UKM, 6(1), 11–17.
- Ahyari, A. (1992). *Manajemen Produksi dan perencanaan sistem Produksi Edisi Keempat*. Yogyakarta: BPFE–YOGYAKARTA.
- Arif, A., & Wahid, A. (2019). PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK GALON AIR MINERAL 19 L DENGAN PENDEKATAN SIX SIGMA, 34–41.
- Breyfogle, F. W., Cupello, J. M., & Meadows, B. (2001). *Managing Six-Sigma*. New York: Wiley.
- Choi, H. (2013). SIX SIGMA CONCEPT AND DMAIC IMPLEMENTATION, 3(2), 111–114.
- Costa, J. P., Lopes, I. S., & Brito, J. P. (2020). Six Sigma application for quality improvement of the pin insertion process. *Procedia Manufacturing*, 38(2019), 1592–1599. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.126>
- Dreachslin, J. L. (2007). Applying Six Sigma And DMAIC to Diversity Initiatives. *Journal of Healthcare Management*, 361–367.
- Garvin, D. A. (1987). Competing on the Eight Dimensions of Quality, 65(6), 101–109.
- Gaspersz, V. (2002). *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001 : 2000, MBANQA & HACCP*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Guleria, P., Pathania, A., Kumar, R., & Sharma, S. (2021). Materials Today : Proceedings Lean six-sigma : Panacea to reduce rejection in gear manufacturing industry. *Materials Today: Proceedings*, 46, 4040–4046. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.02.559>
- Kotler, Philip, Keller, & Lane, K. (2012). *Manajemen Pemasaran*. Jakarta: Erlangga.
- Li, S., Wu, C., Yen, D. C., & Lee, M. (2011). The Management of Operations Improving the efficiency of IT help-desk service by Six Sigma management methodology ( DMAIC ) – a case study of C company, 7287.

<https://doi.org/10.1080/09537287.2010.503321>

Mehrjerdi, Y. Z. (2011). Six-Sigma : methodology , tools and its future, *1*, 79–88.  
<https://doi.org/10.1108/01445151111104209>

Mustafa, K., & Sutrisno. (2018). Analisa Pengendalian Kualitas Produk Karung Goni Plastik Dengan Menggunakan Metode Six Sigma Pada PT. XYZ, 1–14.

Pande, P. S., Neuman, R. P., & Cavanagh, R. R. (2002). *The Six Sigma Way (Bagaimana GE, Motorola, dan Perusahaan Terkenal Lainnya Mengasah Kinerja Mereka)*. Yogyakarta: Andi.

Pinto, L., Santana, A., Afonso, P., Zanin, A., & Wernke, R. (2017). Improve the extrusion process in tire production methodology T . capacity Costing models for optimization Industry 4 . 0 : Trade-off between used capacity and operational efficiency Improve the extrusion process in tire production using Six Sigma. *Procedia Manufacturing*, *13*, 1104–1111. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.171>

Pugna, A., Negrea, R., & Miclea, S. (2016). Using Six Sigma Methodology to Improve the Assembly Process in an Automotive Company. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *221*, 308–316. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.05.120>

Rumampuk, N. I., & Yuliawati, E. (2019). Analisa Pengendalian Kualitas Produk Kastok Plastik Menggunakan Metode Six Sigma Dan Pendekatan Kaizen, 143–150.

Snee, R. D. (2000). Impact of Six Sigma on quality engineering. *Quality Engineering*, *12*(3), 9–14.

Soemohadiwidjojo, A. T. (2017). *Six Sigma Metode Pengukuran Kinerja Perusahaan Berbasis Statistik*. Jakarta: Raih Asa Sukses.

Srinivasan, K., Muthu, S., Devadasan, S. R., & Sugumaran, C. (2014). Enhancing effectiveness of Shell and Tube Heat Exchanger through Six Sigma DMAIC phases. *Procedia Engineering*, *97*, 2064–2071.  
<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.12.449>

Srinivasan, K., Muthu, S., Prasad, N. K., & Satheesh, G. (2014). Reduction of paint line defects in shock absorber through Six Sigma DMAIC phases. *Procedia Engineering*, *97*, 1755–1764. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.12.327>

## LAMPIRAN

# Kuesioner Kinerja Operator CV Makmur Raya Sejahtera

Assalamualaikum wr. wb.

Saya memohon kesediaan Bapak/Ibu/Sdr untuk meluangkan sedikit waktunya guna mengisi kuesioner ini. Kuesioner ini dibuat dengan tujuan untuk menyelesaikan studi saya di jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia. Saya harap Bapak/Ibu/Sdr mengisi kuesioner ini dengan cermat dan tanpa paksaan sehingga data yang saya peroleh adalah data yang sebenar-benarnya. Data yang telah diisi pada kuesioner ini akan saya rahasiakandan saya jamin keamanannya.

Akhir kata saya ucapkan terimakasih banyak atas ketersediaannya untuk mengisi kuesioner ini. Mohon maaf apabila terdapat pertanyaan yang kurang berkenan di hati Bapak/Ibu/Sdr sekalian.

Peneliti  
Zain Akbar Rivaldhy  
17522145

---

1. Nama

---

2. Bagian/Divisi

---

3. Jabatan

---





4. Berapa lama rata-rata jam kerja dalam satu hari? \*

*Tandai satu oval saja.*

- 7 Jam  
 8 Jam  
 9 Jam  
 Lebih dari 9 jam

5. Pada saat jam kerja melewati batas bagaimana kondisi tubuh anda? \*

*Tandai satu oval saja.*

- Tetap stabil Kurang  
 fokus  
 Sangat kelelahan  
 Mengantuk

6. Seberapa sering dalam satu bulan jam kerja melebihi 8 jam per hari?

*Tandai satu oval saja.*

- Tidak pernah  
 1-3  
 4-6  
 lebih dari 6

7. Seberapa besar pengaruh gaji terhadap semangat kerja anda?

*Tandai satu oval saja.*

- Tidak berpengaruh Cukup  
 berpengaruh Sangat  
 berpengaruh

8. Apakah gaji yang diberikan oleh perusahaan sudah sesuai dengan hak karyawan?

*Tandai satu oval saja.*

- Tidak sesuai  
 Kurang sesuai  
 Cukup sesuai  
 Sangat sesuai

9. Adakah prosedur kerja tetap (SOP) yang digunakan sebagai acuan dalam proses produksi?

*Tandai satu oval saja.*

- Ada  
 Tidak

10. Jika tidak ada, apakah perlu adanya SOP untuk panduan kerja operator pada saat produksi?

*Tandai satu oval saja.*

- Ya  
 Tidak

11. Pada saat proses produksi apakah ada petugas atau penganggung jawab yang mengawasi jalannya proses produksi?

*Tandai satu oval saja.*

- Ada Belum  
 ada

اجب الجسز او ب

12. Jika ada, seberapa sering pengawas melakukan pengecekan pada saat produksi?

*Tandai satu oval saja.*

- Tidak pernah  
 Jarang  
 Sering  
 Setiap saat

13. Apakah mesin yang digunakan di perusahaan masih layak?

*Tandai satu oval saja.*

- Tidak layak  
 Cukup layak  
 Layak Sangat  
 layak

14. Seberapa sering mesin yang digunakan mengalami kerusakan atau macet?

*Tandai satu oval saja.*

- Tidak pernah  
 Jarang  
 Sering  
 Sangat sering

15. Berapa tahun umur mesin yang masih beroperasi saat ini?

---

16. Bagaimana kualitas hasil potongan pada kantong plastik HD?

*Tandai satu oval saja.*

- Tidak baik
- Kurang baik
- Cukup baik
- Sangat baik

