

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK KAIN GREI  
MENGUNAKAN *SIX SIGMA*, FMEA DAN 5W+1H (STUDI  
KASUS: PT. INNAGROUP TEXTILE MANUFACTURE)**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1  
Program Studi Teknik Industri - Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Islam Indonesia**



Nama : Binti Akhirotun  
No. Mahasiswa : 19522407

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2023**

### LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya mengakui bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang seluruhnya sudah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 14 September 2023



(Binti Akhirotun)  
19522407

**SURAT BUKTI PENELITIAN**

**PT. INNAGROUP TEXTILE MANUFACTURE**  
BEDSHEET FABRIC  
Dlimas, Ceper, Klaten, Jawa Tengah 57465 Telp. + 0272 5533488



**SURAT KETERANGAN**  
**072/ITM/SE/VI/2023**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Tri Wulan W H  
Jabatan : HRGA Manager  
Alamat : Dlimas, Ceper, Klaten, Jawa Tengah

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

Nama : Binti Akhirotun  
NIM : 19522407  
Fakultas : Teknologi Industri  
Universitas : Universitas Islam Indonesia

Telah melaksanakan magang di PT. Innagroup Textile Manufacture pada tanggal 04 Mei 2023 sampai dengan 05 Juni 2023.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan semestinya.

Klaten, 06 Juni 2023

**PT. Innagroup Textile Manufacture**



**Tri Wulan W H**  
**HRGA Manager**

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK KAIN GREI  
MENGUNAKAN *SIX SIGMA*, FMEA DAN 5W+1H (STUDI  
KASUS : PT.INNAGROUP TEXTILE MANUFACTURE)**



**TUGAS AKHIR**

**Disusun Oleh :**

**Nama : Binti Akhirotun**

**No. Mahasiswa : 19522407**

**Yogyakarta, 14 September 2023**

**Dosen Pembimbing**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ali Parkhan'.

**(Ir. Ali Parkhan, M.T.)**

**LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI**

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK KAIN GREI  
MENGUNAKAN *SIX SIGMA*, FMEA DAN 5W+1H (STUDI KASUS : PT.  
INNAGROUP TEXTILE MANUFACTURE)  
TUGAS AKHIR**

**Disusun Oleh :**

**Nama : Binti Akhirotun  
No. Mahasiswa : 19 522 407**

**Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk  
memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**

**Universitas Islam Indonesia**

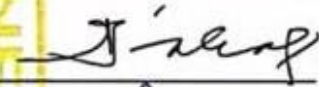
**Yogyakarta, 09 Oktober 2023**

**Tim Penguji**

**Ir. Ali Parkhan, M.T.  
Ketua**

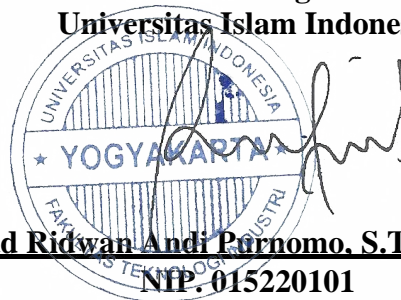
**Dr. Qurtubi, S.T., M.T.  
Anggota I**

**Dian Janari, S.T., M.T.  
Anggota II**





**Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Islam Indonesia**



**Ir. Muhammad Ridwan Andi Parnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.  
NIP. 015220101**

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Alhamdulillah* rabbi'l'alamin, puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Tugas Akhir ini penulis persembahkan untuk kedua orangtua tercinta, kakak satu-satunya, serta keluarga besar yang telah memberikan dukungan, nasehat, dan senantiasa mendo'akan penulis agar selalu diberikan kemudahan dan kelancaran dalam segala hal. Tidak lupa terimakasih kepada semua pihak yang turut serta mendukung dan mendampingi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir. Yang terakhir penulis mempersembahkan Tugas Akhir ini untuk penulis sendiri yang telah berjuang untuk mendapatkan gelar S.T.

## **MOTTO**

“Usaha dan doa tergantung pada cita-cita. Manusia tiada memperoleh selain apa yang telah diusahakannya” (Jalaluddin Rumi)

“Menghargai langkah kecil sebagai awal untuk melakukan hal besar”

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

*Alhamdulillah* rabbi'l'alamin, puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “**Analisis Pengendalian Kualitas Produk Kain Grei Menggunakan Six Sigma, FMEA, 5W+1H (Studi Kasus: PT. Innagroup Textile Manufacture)**” dengan baik. Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umatnya menuju jalan zaman yang penuh ilmu ini.

Pada kesempatan kali ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungannya baik secara langsung maupun tidak langsung dengan penuh rasa syukur penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Ir. Ali Parkhan, M.T. selaku dosen pembimbing Laporan Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan serta arahan, dan ilmu yang telah beliau berikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Kedua orangtua penulis, Bapak Tugimo dan Ibu Suwarni serta teruntuk kakak penulis Maryanto yang selalu memberikan do'a, dukungan, dan nasehat sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. PT. Innagroup Textile Manufacture yang berkenan menjadi tempat penelitian dan seluruh jajaran staff yang telah membantu saya selama masa penelitian, terutama saya ucapkan terimakasih sebanyak-banyaknya kepada Bapak Koko dan Bapak Agung.
7. Kepada sahabat dan teman-teman penulis yang tidak dapat disebutkan satu-satu, terimakasih sudah memberikan semangat, dukungan dan membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir.



Akhir kata, semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat khususnya dunia ilmu pengetahuan bagi semua pihak yang bersangkutan maupun untuk pembaca.

*Wassalamu'alaikum Warrahmaatullahi Wabarakatuh.*

Yogyakarta, 14 September 2023



Binti Akhirotun

## ABSTRAK

PT. Innagroup Textile Manufacture merupakan perusahaan yang bergerak dibidang tekstil. Permasalahan yang dihadapi adalah masih terdapat produk cacat dengan beberapa jenis cacat yang dihasilkan dari proses produksi kain grei di departemen *weaving*. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kegagalan produk melalui nilai DPMO dan mengetahui tingkat sigma, mengetahui jenis cacat yang memiliki persentase tertinggi dan faktor-faktor penyebab terjadinya cacat, serta memberikan rekomendasi perbaikan. Metode yang digunakan dalam pengendalian kualitas adalah *six sigma* dengan tahapan DMAI, FMEA, dan 5W+1H. Hasil dari penelitian ini dapat diketahui bahwa kegagalan produk melalui nilai DPMO sebesar 40702.76 dan nilai sigma sebesar 3.27. Dari diagram pareto didapatkan jenis cacat yang memiliki persentase cacat tertinggi adalah jenis cacat *filamentation*, flek karat, dan *double pick* yang disebabkan oleh faktor-faktor antara lain faktor material, mesin, metode, dan lingkungan. Faktor penyebab cacat prioritas untuk dilakukan perbaikan pada metode 5W+1H adalah faktor mesin. Rencana tindakan perbaikan yang dapat dilakukan pada jenis cacat *filamentation* adalah dengan melakukan perbaikan bagian mesin yang rusak secara langsung pada sisir dan *nozzle* ketika terjadi kesalahan dan melakukan pergantian komponen yang rusak dengan diganti komponen yang baru. Sedangkan untuk jenis cacat flek karat dengan memastikan kompresor harus selalu bersih dengan pembersihan di area boiler dilakukan setiap hari dengan semprotan angin dan melakukan pergantian filter pada mesin kompresor jika dalam keadaan kotor dan berdebu.

Kata kunci: Pengendalian Kualitas, *Six Sigma*, FMEA, 5W+1H, Kain Grei

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>SURAT BUKTI PENELITIAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Batasan Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Kajian Induktif .....	5
2.2 Kajian Deduktif .....	11
2.2.1 Kualitas .....	11
2.2.2 Pengendalian Kualitas .....	12
2.2.3 Six Sigma .....	12
2.2.4 Konsep DMAIC .....	13
2.2.5 Failure Mode and Effect Analyze (FMEA) .....	16
2.2.6 5W+1H.....	19
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>20</b>
3.1 Objek Penelitian .....	20
3.2 Jenis Data .....	20
3.3 Metode Pengumpulan Data .....	20
3.4 Alur Penelitian .....	21
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....</b>	<b>25</b>

4.1	Pengumpulan Data .....	25
4.1.1	Profil Perusahaan .....	25
4.1.2	Visi, Misi, dan Kebijakan Mutu Perusahaan.....	25
4.1.3	Proses Produksi .....	26
4.1.4	Data Produksi .....	27
4.2	Pengolahan Data.....	29
4.2.1	Define .....	29
4.2.2	Measure .....	31
4.2.3	Analyze .....	36
4.2.4	Improve .....	44
<b>BAB V PEMBAHASAN.....</b>		<b>46</b>
5.1	Analisis Tahap <i>Define</i> .....	46
5.2	Analisis Tahap <i>Measure</i> .....	47
5.3	Analisis Tahap <i>Analyze</i> .....	49
5.4	Analisis Tahap <i>Improve</i> .....	52
<b>BAB VI PENUTUP.....</b>		<b>53</b>
6.1	Kesimpulan .....	53
6.2	Saran.....	54
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>55</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>A-1</b>

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Kajian Induktif.....	5
Tabel 2. 2 Nilai DPMO dan Sigma Motorola.....	12
Tabel 2. 3 Rating <i>Severity</i> .....	17
Tabel 2. 4 Rating <i>Occurence</i> .....	17
Tabel 2. 5 Rating <i>Detection</i> .....	18
Tabel 2. 6 Kategori Nilai RPN.....	18
Tabel 2. 7 Penjabaran 5W+1H.....	19
Tabel 4. 1 Data Produksi Mei 2023 .....	28
Tabel 4. 2 CTQ Kain Grei .....	31
Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan Nilai DPMO dan Nilai Sigma.....	32
Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan Peta Kendali p .....	34
Tabel 4. 5 Persentase Jenis Cacat .....	36
Tabel 4. 6 <i>Failure Model and Effect Analyze</i> .....	41
Tabel 4. 7 Rencana Tindakan Perbaikan Cacat <i>Filamentation</i> Faktor Mesin .....	44
Tabel 4. 8 Rencana Tindakan Perbaikan Cacat Flek Karat Faktor Mesin.....	45

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2. 1 <i>Fishbone</i> Diagram.....	16
Gambar 3. 1 Alur Penelitian .....	22
Gambar 4. 1 Alur Proses Produksi Kain Grei.....	26
Gambar 4. 2 Diagram SIPOC .....	30
Gambar 4. 3 Peta Kendali p .....	35
Gambar 4. 4 Diagram Pareto .....	37
Gambar 4. 5 Diagram <i>Fishbone Filamentation</i> .....	38
Gambar 4. 6 Diagram <i>Fishbone Flek Karat</i> .....	39
Gambar 4. 7 Diagram <i>Fishbone Double Pick</i> .....	40

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Pada era globalisasi dengan semakin pesatnya perkembangan teknologi, kualitas memiliki peran yang penting dalam persaingan di dunia industri. Kualitas suatu produk dapat diartikan sebagai suatu karakteristik-karakteristik produk atau layanan yang dirancang untuk mempertemukan kebutuhan-kebutuhan nyata pada kondisi-kondisi spesifik (Ibrahim & Rusdiana, 2021). Kualitas menjadi faktor penting bagi pelanggan dalam mengambil keputusan dalam banyak produk, produk dengan kualitas yang bagus dan memenuhi standar dapat memenuhi kepuasan dari pelanggan. Kualitas produk meliputi kualitas bahan baku dan barang jadi, sedangkan kualitas proses meliputi kualitas segala sesuatu yang berhubungan dengan proses produksi perusahaan manufaktur (Ariani, 2021). PT. Innagroup Textile Manufacture merupakan perusahaan yang bergerak di bidang produksi tekstil dengan produk kain grei dan kain motif. Berdasarkan data Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, perusahaan yang bergerak di industri tekstil sebanyak 213.

Dalam proses produksi kain grei masih terdapat produk cacat dengan beberapa jenis cacat yang ditemukan antara lain jenis cacat *filamentation*, flek karat, pakan masuk, pakan kendor, *snarling*, lusi kotor, dan *double pick*. Produk cacat merupakan produk yang dihasilkan dari proses produksi yang tidak memenuhi standar kualitas yang sudah ditentukan (Puspasari, Mustomi, & Anggraeni, 2019). Cacat-cacat yang terjadi pada kain grei dapat menyebabkan nilai *grade* kain grei yang diproduksi menurun. Pada bulan Maret 2023 jumlah produksi sebanyak 1020 roll dan jumlah cacat 227 roll dengan persentase cacat sebesar 22,25% sedangkan pada April 2023 jumlah produksi sebanyak 602 roll dan jumlah cacat 125 roll dengan persentase cacat sebesar 20,76%.

Perusahaan harus melakukan tindakan lebih lanjut untuk mengatasi permasalahan cacat yang terjadi pada proses produksi kain grei dengan cara pengendalian kualitas. Pengendalian kualitas secara umum dapat didefinisikan sebagai suatu sistem yang mempertahankan tingkat kualitas yang diinginkan, melalui umpan

balik tentang karakteristik produk atau jasa dan penerapan tindakan perbaikan, jika terjadi penyimpangan karakteristik tersebut dari standar yang ditentukan (Mitra, 2016). Dari permasalahan yang terjadi di PT. Innagroup Textile Manufacture tersebut, maka peneliti akan melakukan analisis pengendalian kualitas dengan implementasi *six sigma* melalui 4 tahapan yaitu DMAI (*Define, Measure, Analyze, dan Improve*), menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*), serta metode 5W+1H (*What, Where, When, Who, Why dan How*). Prinsip dasar *six sigma* adalah perbaikan produk dengan melakukan perbaikan pada proses sehingga proses tersebut menghasilkan produk yang sempurna (Soemohadiwidjojo, 2017). Implementasi *six sigma* pada PT. Innagroup Textile Manufacture diharapkan mampu membantu perusahaan dalam meningkatkan kualitas produknya menjadi semakin baik.

Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) adalah teknik rekayasa yang digunakan untuk mendefinisikan, mengidentifikasi, dan mengurangi kegagalan, masalah dan sebagainya yang diketahui atau potensial dari sistem, desain, proses, dan layanan sebelum mencapai ke konsumen (Stamatis, 2003). Dalam menentukan nilai RPN (*Risk Priority Numbers*) diperoleh dengan mengalikan variabel FMEA seperti *severity* (tingkat kerusakan), *occurrence* (frekuensi kegagalan produk), dan *detection* (tingkat deteksi kegagalan produk). Jadi dengan implementasi FMEA perusahaan dapat mengidentifikasi potensi kegagalan berdasarkan nilai RPN (*Risk Priority Numbers*) tertinggi untuk menentukan prioritas penyebab cacat yang kemudian dilakukan tindakan perbaikan. Selanjutnya, metode 5W+1H yang meliputi *what* (apa), *when* (kapan), *where* (dimana), *who* (siapa), *why* (mengapa), dan *how* (bagaimana) digunakan untuk penanggulangan setiap akar permasalahan yang terjadi dan mendapatkan rekomendasi tindakan perbaikan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang ada di latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Berapa besar nilai DPMO dan tingkat sigma proses produksi kain grei departemen *weaving* pada PT. Innagroup Textile Manufacture?



2. Jenis cacat apa yang memiliki nilai presentase cacat tertinggi (paling dominan) dan faktor-faktor penyebab terjadinya cacat produk?
3. Bagaimana rekomendasi perbaikan untuk mengurangi jumlah cacat kain grei?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan kegagalan produk melalui nilai DPMO dan tingkat sigma proses produksi kain grei departemen *weaving*.
2. Mengetahui jenis cacat yang memiliki persentase cacat tertinggi dan faktor-faktor penyebab terjadinya cacat produk.
3. Memberikan rekomendasi perbaikan sebagai upaya mengurangi jumlah cacat pada kain grei.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diperoleh dari hasil penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagi Perusahaan  
Hasil dari penelitian diharapkan dapat dijadikan informasi dan saran dalam pengambilan keputusan terkait pengendalian kualitas.
2. Bagi Peneliti  
Dapat memberikan pengetahuan bagi peneliti terkait implementasi metode *six sigma* sesuai dengan keilmuan Teknik Industri untuk pengendalian kualitas.
3. Bagi Pihak Lain  
Sebagai referensi untuk penelitian-penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan penelitian ini atau dapat dikembangkan lebih lanjut.

### **1.5 Batasan Penelitian**

Agar penelitian lebih terarah dan tidak menyimpang, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di PT. Innagroup Textile Manufacture berfokus pada kain grei yang diproduksi di departemen *weaving*.

2. Menggunakan metode *Six Sigma* dengan tahapan DMAIC tanpa *control*.
3. Data yang digunakan adalah data jumlah produksi, data jenis cacat serta jumlah cacat pada bulan Mei 2023.
4. Tiga jenis cacat dengan nilai persentase tertinggi diidentifikasi pada *fishbone* diagram.
5. Penelitian ini hanya sampai rekomendasi perbaikan yang akan diberikan kepada perusahaan.
6. Tidak membahas tentang analisis biaya pada penelitian ini.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Kajian Induktif

Dalam kajian induktif terdiri dari jurnal-jurnal dari penelitian serupa yang sebelumnya sudah dilakukan yang berkaitan dengan topik penelitian yang digunakan yaitu *six sigma*, FMEA, dan 5W+1H.

Tabel 2. 1 Kajian Induktif

No	Judul	Peneliti	Objek	Six Sigma	Metode		Hasil
					FM EA	5W+ 1H	
1	Pengendalian Kualitas Pengolahan Kulit UPTD Kota Padang Panjang Menggunakan Metode <i>Six-Sigma</i>	(Farid, Yulius, Irsan, Susriyati, & Maulana, 2022)	Pengolahan kulit	√			Hasil penelitian didapatkan tingkat sigma dan nilai DPMO. Faktor yang menyebabkan cacat produk adalah faktor manusia, lingkungan, material, dan mesin.
2	<i>Six Sigma</i> DMAIC Sebagai Metode Pengendalian Kualitas Produk Kursi Pada UKM	(Ahmad, 2019)	Produksi kursi	√		√	Didapatkan nilai DPMO dan nilai sigma. Jenis kerusakan yang terjadi pada proses produksi kursi yaitu kursi lecet dan penyok, ukuran tidak standar dan jahitan tidak rapi untuk dilakukan tindakan perbaikan.
3	Analisis Kualitas	(Suryawan	Produk <i>solid</i>	√		√	Hasil penelitian ini

No	Judul	Peneliti	Objek	Six Sigma	Metode		Hasil
					FM EA	5W+ 1H	
	Produk <i>Solid &amp; Flooring</i> untuk Meminimasi Cacat dengan Metode <i>Six Sigma</i> dan FMEA	Rochmoeljati, 2023)	<i>flooring</i>				adalah empat karakteristik kecacatan yaitu cacat <i>crack</i> , <i>pinhole</i> , <i>twist</i> , dan <i>roughness</i> . Nilai DPMO dan nilai sigma didapatkan serta hasil nilai RPN tertinggi yaitu cacat <i>crack</i> .
4	Pengendalian Kualitas Produksi Sarden Menggunakan Metode <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA) Untuk Meminimumkan Cacat Kaleng Di PT. Maya Food Industries	(Wicaksono & Yuamita, 2022)	Kaleng sarden		√		Hasil penelitian didapatkan nilai RPN jenis cacat kaleng, jenis cacat kaleng bocor, jenis cacat <i>double seam false</i> , jenis cacat <i>double seam vee</i> dan jenis cacat kaleng lecet. Serta didapatkan usulan perbaikan.
5	Analisis Pengendalian Kualitas Produk Semen Dengan Metode <i>Six Sigma</i> Pada PT Indocement	(Ramadhan & Faritsy, 2023)	Proses <i>packaging</i> semen		√		Hasil penelitian didapatkan nilai DPMO dan tingkat sigma. Usulan perbaikan untuk meminimalkan produk cacat pada

No	Judul	Peneliti	Objek	Six Sigma	Metode		Hasil
					FM EA	5W+ 1H	
	Tunggal Prakarsa Tbk P-12						kantong semen.
6	Pengendalian Kualitas Metode <i>Six Sigma</i> Untuk Mengurangi Tingkat Kerusakan Produk Kalender Di PT. KLM	(Waruwu, Tampubol on, Pratama, & Putri, 2022)	Produk kalender percetakan	√			Hasil penelitian diperoleh tingkat sigma dan nilai DPMO. Cacat yang sering terjadi adalah jenis cacat tulisan miring, warna buram, dan gambar terpotong. Dilakukan perbaikan pada faktor manusia, metode, mesin, dan material.
7	Analisis Pengendalian Kualitas Pagar di UD. Moeljaya Menggunakan Metode FMEA ( <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> )	(Sutiono, Widiyanin grum, & Andesta, 2022)	Produk pagar		√		Didapatkan usulan perbaikan berdasarkan nilai RPN tertinggi pada pengelasan, painting, dan bentuk fisik tidak simetris.
8	Penerapan Metode <i>Six Sigma</i> dan <i>Failure Mode Effect Analysis</i> untuk Perbaikan Pengendalian Kualitas Produksi	(Hanifah & Iftadi, 2022)	Produksi gula	√	√		Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase produk cacat yang paling banyak dan diprioritaskan untuk ditangani yaitu cacat

No	Judul	Peneliti	Objek	Six Sigma	Metode		Hasil
					FM EA	5W+ 1H	
	Gula						jenis warna gula tidak sesuai, nilai RPN tertinggi terdapat pada mode kegagalan kualitas tebu tidak sesuai standar untuk dilakukan tindakan perbaikan.
9	Pengendalian Kualitas Pada Produksi Menggunakan Metode <i>Six Sigma</i> (Studi Kasus: PT. Sri Trang Lingga Indonesia (SLI))	(Parianti, Pratiwi, & Andalia, 2020)	Produksi karet	√			Hasil penelitian dapat diketahui nilai DPMO, nilai sigma atau kapasitas produksi dan nilai kemampuan produksi. <i>Reject white spot</i> dengan nilai tertinggi penyebabnya yaitu didominasi oleh faktor mesin.
10	Analisis Pengendalian Mutu Keju Mozzarella Menggunakan Metode <i>Six Sigma</i> (Studi Kasus CV. ABC Malang)	(Mulyono & Heryanto, 2023)	Produk keju mozzarella	√			Berdasarkan hasil penelitian didapatkan nilai sigma CV. ABC bulan September dan Oktober. Faktor penyebab terjadinya kecacatan keju dan usulan perbaikan.
11	<i>Manufacturing Continuous Improvement of</i>	(Fithri, Nabila, Triawan,	Produk busbar	√	√		Hasil penelitian didapatkan dua CTQ, nilai sigma

No	Judul	Peneliti	Objek	Six Sigma	Metode		Hasil
					FM EA	5W+ 1H	
	<i>Busbar Product Using Six Sigma Approach At XYZ</i>	Armijal, & Adnan, (2022)					perusahaan dan usulan perbaikan untuk busbar bengkok dan visual tergores.
12	<i>Quality Control Analysis of Metal Baseplate Finishing process using Statistical Process Control (SPC) and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA): A Case Study of Indonesia Company</i>	(Hanum, 2022)	Produk baseplate		√	√	Diperoleh cacat dengan hasil nilai RPN tertinggi yaitu cacat <i>white rush</i> . Penyebab dari cacat serta rekomendasi perbaikan.
13	<i>Application of The FMEA Method to Know The Factors Causing Weld Defects in The Boiler Fabrication Process</i>	(Wirani, Janwar, & Wajdi, 2021)	Proses fabrikasi boiler		√		Hasil penelitian didapatkan bahwa jenis cacat las dengan persentase tertinggi adalah las porositas dan diketahui penyebabnya.
14	<i>Quality Control Analysis Using</i>	(Agustiand i, Madelan,	Produksi tiang pin	√		√	Hasil penelitian ini didapatkan nilai

No	Judul	Peneliti	Objek	Six Sigma	Metode		Hasil
					FM EA	5W+ 1H	
	<i>Six Sigma Method to Reduce Post Pin Isolator Reject in Natural Drying Pt Xyz</i>	& Saluy, (2021)	isolator				DPMO dan nilai sigma Perusahaan. Pada bagian <i>finishing</i> terjadi cacat RRT dan RBR dan dilakukan tindakan perbaikan.
15	<i>Quality Analysis of Bakery Products Using the Six Sigma Method and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Case Study on CV. XYZ</i>	(Primahesa & Ngatilah, 2022)	Produk bakery	√	√		Hasil penelitian didapatkan nilai DPMO dan nilai sigma roti kopi, roti blankon <i>blueberry</i> dan roti pisang coklat. Nilai RPN tertinggi pada cacat terbakar, cacat bentuk tidak sempurna, dan cacat potongan tidak sempurna. Serta didapatkan rekomendasi perbaikan yang diusulkan.

Pada penelitian ini dilakukan di PT Innagroup Textile Manufacture, dimana perusahaan memiliki permasalahan produk cacat pada produksi kain grei di departemen *weaving*. *Six sigma* digunakan dalam penelitian ini dengan tahapan DMAI (*Define, Measure, Analyze, dan Improve*,) bertujuan untuk mengurangi produk cacat. Pada tahap *analyze* menggunakan diagram pareto untuk menganalisis jenis cacat produk yang dominan yang selanjutnya dianalisis menggunakan diagram sebab akibat untuk menemukan akar penyebab terjadinya produk cacat, hasil dari diagram sebab akibat



dianalisis lebih lanjut dengan metode FMEA untuk menentukan prioritas penyebab permasalahan yang akan dilakukan perbaikan dari hasil nilai RPN tertinggi. Dalam tahap *improve* peneliti memberikan usulan perbaikan kepada perusahaan dari analisis dengan metode 5W+1H.

## 2.2 Kajian Deduktif

### 2.2.1 Kualitas

Kualitas dapat didefinisikan sebagai segala sesuatu yang mampu memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan atau kesesuaian antara kebutuhan pelanggan dan penawaran pihak perusahaan (Ariani, 2021). Jadi kualitas menjadi faktor penting bagi perusahaan dalam menampilkan reputasinya agar meningkat, karena kepercayaan konsumen dapat meningkat apabila kualitas produk memenuhi kebutuhan konsumen.

Menurut Garvin (1960) dalam (Ariani, 2021) telah menguraikan dimensi kualitas untuk industri manufaktur yaitu:

- a. *Performance*, kesesuaian produk dengan fungsi utama produk itu sendiri.
- b. *Feature*, ciri khas produk yang membedakan dari produk lain yang merupakan karakteristik pelengkap dan mampu menimbulkan kesan yang baik bagi pelanggan.
- c. *Reliability*, kepercayaan pelanggan terhadap produk karena kehandalannya atau karena kemungkinan rusaknya rendah.
- d. *Conformance*, kesesuaian produk dengan syarat atau ukuran tertentu atau sejauh mana karakteristik desain dan operasi memenuhi standar yang telah ditetapkan.
- e. *Durability*, tingkat keawetan produk atau lama umur produk.
- f. *Serviceability*, kemudahan produk itu bila akan diperbaiki atau kemudahan memperoleh komponen produk tersebut.
- g. *Aesthetic*, keindahan atau daya tarik produk tersebut.
- h. *Perception*, yaitu fanatisme konsumen akan merek suatu produk tertentu karena citra atau reputasi produk tersebut.

### 2.2.2 Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas dilakukan agar dapat menghasilkan produk berupa barang atau jasa yang sesuai dengan standar yang diinginkan dan direncanakan, serta memperbaiki kualitas produk yang belum sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan sebisa mungkin mempertahankan kualitas yang sesuai (Supriyadi, 2022).

### 2.2.3 Six Sigma

*Six sigma* didefinisikan sebagai metode peningkatan proses bisnis yang bertujuan untuk menemukan dan mengurangi faktor-faktor penyebab kecacatan dan kesalahan, mengurangi waktu siklus dan biaya operasi, meningkatkan produktivitas, memenuhi kebutuhan pelanggan dengan lebih baik, mencapai tingkat pendayagunaan aset yang lebih tinggi, serta mendapatkan hasil atas investasi yang lebih baik dari segi produksi maupun pelayanan (Evans & Lindsay, 2007).

*Six sigma* Motorola merupakan suatu metode atau teknik pengendalian dan peningkatan kualitas dramatik yang diterapkan oleh perusahaan Motorola sejak tahun 1986, yang merupakan terobosan baru dalam bidang manajemen kualitas. Konsep *six sigma* Motorola mengizinkan pergeseran nilai rata-rata (*mean*) dari proses sebesar 1,5 sigma (Gaspersz, 2007). Berikut tabel tingkat sigma dan DPMO:

Tabel 2. 2 Nilai DPMO dan Sigma Motorola

Tingkat Pencapaian Sigma	DPMO	Keterangan
1-sigma	691.492	Sangat tidak kompetitif
2-sigma	308.538	Rata-rata industri Indonesia
3-sigma	66.807	
4-sigma	6.210	Rata-rata industri USA
5-sigma	233	Rata-rata industri Jepang
6-sigma	3,4	Industri kelas dunia

#### 2.2.4 Konsep DMAIC

Pada penelitian ini menggunakan *six sigma* dengan tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*) tanpa tahap *control*. Adapun gambaran mengenai penyelesaian tahapan ini dengan beberapa *tools* yang digunakan dalam penelitian ini.

##### 1. Tahap *Define*

Tahap *define* merupakan tahapan pertama dalam peningkatan kualitas *six sigma*, Pada tahap ini mulai mengidentifikasi cacat produk yang nantinya akan dilakukan perbaikan. Dimulai dengan membuat diagram SIPOC dan menentukan *Critical to Quality* (CTQ).

###### a) Diagram SIPOC

Diagram SIPOC digunakan untuk memberikan gambaran secara umum proses produksi, Adapun penjelasan 5 elemen diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, dan Customer*) menurut (Soemohadiwidjojo, 2017) sebagai berikut:

- a. *Supplier*, yaitu orang atau kelompok yang memberikan informasi, bahan baku, atau sumber daya lainnya ke dalam proses.
- b. *Input*, yaitu sesuatu yang menjadi masukan proses.
- c. *Process*, yaitu sekumpulan langkah yang mengolah input dan menambahkan nilai pada input
- d. *Output*, yaitu hasil dari proses (produk) atau proses final.
- e. *Customer*, yaitu orang atau kelompok atau proses yang menerima *output*.

###### b) *Critical to Quality* (CTQ)

*Critical to Quality* (CTQ) merupakan karakteristik kualitas dari produk yang diinginkan oleh pelanggan (*voice of customer*). Apabila CTQ tidak dapat diidentifikasi, akan sulit untuk melakukan perbaikan termasuk untuk menetapkan sistem pengukuran yang paling tepat untuk mengukur perbaikan kinerjanya. (Soemohadiwidjojo, 2017)

## 2. Tahap *Measure*

Tahap *measure* dilakukan setelah tahap *define*, yang bertujuan untuk memahami kondisi saat ini yang terjadi di perusahaan, antara lain menghitung nilai DPMO dan nilai sigma serta membuat peta kendali p.

### a) Perhitungan Nilai DPMO dan Nilai Sigma

*Defect per Million Opportunities* (DPMO) merupakan suatu ukuran kegagalan yang menunjukkan kecacatan per satu juta produk yang dihasilkan. Berikut rumus untuk menghitung nilai DPMO (*Defect Per Million Opportunities*):

$$\text{DPMO} = \frac{\text{Jumlah produk cacat}}{\text{Jumlah produk diperiksa} \times \text{CTQ}} \times 1.000.000 \quad (2.1)$$

Setelah nilai DPMO didapatkan, selanjutnya menghitung nilai sigma dengan cara mengkonversikan nilai DPMO ke tingkat sigma menggunakan *software Ms. Excel* dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai sigma} = \text{NORMSINV} \left( 1 - \frac{\text{DPMO}}{1.000.000} \right) + 1,5 \quad (2.2)$$

### b) Peta Kendali

Peta kendali adalah teknik pemantauan proses yang sangat berguna, ketika sumber variabilitas yang tidak biasa hadir rata-rata sampel akan diplot di luar batas kendali. Penggunaan peta kendali secara sistematis adalah cara terbaik untuk mengurangi variabilitas (Montgomery, 2009).

Terdapat komponen dalam peta kendali seperti garis tengah atau garis pusat (CL), batas kendali atas dan batas kendali bawah untuk suatu penyimpangan dari karakteristik sampel (UCL dan LCL). Peta kendali p digunakan dalam penelitian ini, karena data yang digunakan adalah jenis data atribut fisik dari produk dan jumlah produk cacat yang diambil bervariasi untuk setiap kali melakukan observasi. Langkah-langkah membuat peta kendali p sebagai berikut:

1. Menghitung proporsi produk cacat (p)

$$p = \frac{\text{Jumlah produk cacat}}{\text{Jumlah produk yang diperiksa}} \quad (2.3)$$

2. Menghitung garis pusat (CL)

$$\text{CL atau } \bar{p} = \frac{\text{Keseluruhan produk cacat}}{\text{Keseluruhan jumlah produk yang diperiksa}} \quad (2.4)$$

3. Menghitung UCL

$$\text{UCL} = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad (2.5)$$

4. Menghitung LCL

$$\text{LCL} = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad (2.6)$$

### 3. Tahap *Analyze*

Pada tahap *analyze* dilakukan untuk mengetahui jenis cacat dengan nilai persentase cacat tertinggi yang selanjutnya mengidentifikasi akar penyebab masalah yang terjadi dari analisis data. *Tools* yang digunakan pada tahap ini antara lain:

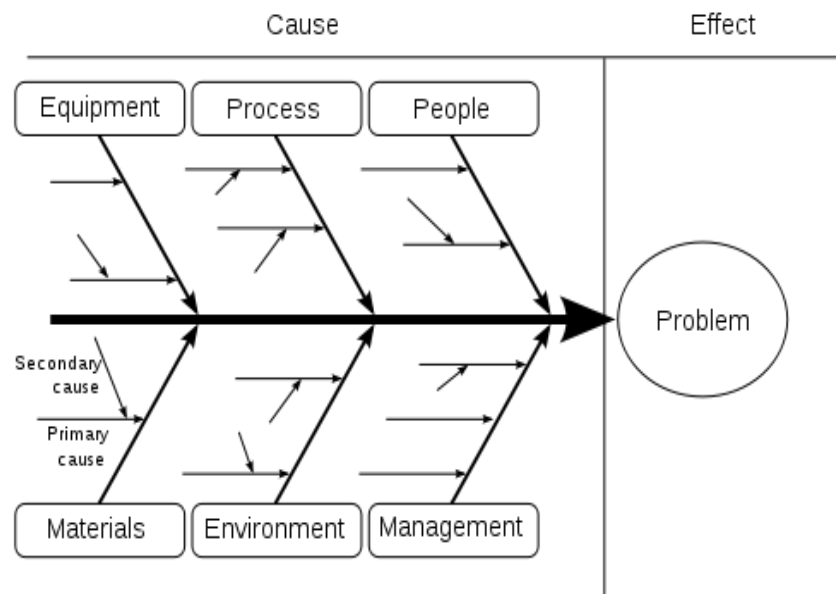
#### a) Diagram Pareto

Diagram pareto merupakan diagram yang terdiri atas grafik balok dan grafik garis, dengan diagram pareto dapat terlihat masalah dominan (Walujo, Koesdijati, & Utomo, 2020). Diagram pareto melambangkan sumber cacat yang sering terjadi dengan melihat susunan yang paling besar berada disebelah kiri ke yang paling kecil disebelah kanan.

#### b) Diagram Sebab Akibat

Diagram sebab akibat sering juga disebut dengan diagram tulang ikan (*fishbone*) dan berguna untuk memperlihatkan faktor-faktor yang berpengaruh. Diagram ini dikreasi oleh seorang professor dari Universitas Tokyo, Dr Kaoru Ishikawa. Prinsip yang digunakan untuk membuat diagram sebab akibat adalah curah pendapat atau sumbang saran (*brainstorming*). Dalam praktiknya diagram ini terdiri dari lima faktor utama yang perlu dikaji

dalam Menyusun diagram ini yakni *Man, Method, Machine, Materials*, dan *Environment* (Walujo, Koesdijati, & Utomo, 2020).



Gambar 2. 1 *Fishbone* Diagram

Sumber : Wordpress

#### 4. Tahap *Improve*

Setelah tahap *analyze* dengan diketahuinya akar penyebab masalah, maka tahapan selanjutnya yaitu tahap *improve* digunakan untuk memberikan rekomendasi perbaikan pada cacat produk.

#### 2.2.5 *Failure Mode and Effect Analyze (FMEA)*

Menurut (Mikulak, McDermott, & Beauregard, 2017) FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) adalah metode sistematis untuk mengidentifikasi dan mencegah masalah produk dan proses sebelum terjadi, difokuskan untuk mencegah kerusakan, meningkatkan keamanan, dan meningkatkan kepuasan pelanggan.

Pada FMEA terdapat tiga variabel penilaian yaitu *Severity*, *Occurence*, dan *Detection*. Menurut Stamatis dalam (Rachman, Adiarto, & Liansari, 2016) penjelasan dari masing-masing variabel FMEA:

##### a. *Severity*

*Severity* adalah nilai keparahan dari efek yang ditimbulkan dari kegagalan.

Tabel 2. 3 Rating *Severity*

<b>Rank</b>	<b>Kriteria</b>
1-2 <i>Minor</i>	Tidak beralasan untuk menduga kesalahan ini dapat menyebabkan efek yang signifikan pada produk.
3-4 <i>Low</i>	Kesalahan ini hanya akan menyebabkan sangat sedikit gangguan terhadap pelanggan.
5-6 <i>Moderate</i>	Kesalahan ini dapat menyebabkan dibutuhkannya perbaikan yang tidak dijadwalkan atau kerusakan pada peralatan.
7-8 <i>High</i>	Ketidakpuasan pelanggan pada tingkat tinggi dikarenakan kesalahan ini seperti sebuah produk yang tidak dapat digunakan.
9-10 <i>Very High</i>	Kesalahan tersebut mempengaruhi keselamatan dan melibatkan pelanggaran peraturan-peraturan pemerintah.

**b. Occurrence**

*Occurrence* adalah seberapa sering penyebab dari kegagalan yang terjadi.

Tabel 2. 4 Rating *Occurrence*

<b>Rank</b>	<b>Kriteria</b>
1-2 <i>Very Low</i>	Kejadian pada tingkat kemungkinan yang sangat rendah atau jarang. (<1 per 1.000.000)
3-4 <i>Low</i>	Kejadian pada tingkat kemungkinan yang rendah. (1 per 10.000)
5-6 <i>Moderate</i>	Kejadian pada tingkat kemungkinan yang sedang atau lumayan. (1 per 200)
7-8 <i>High</i>	Kejadian pada tingkat kemungkinan yang tinggi. (1 per 100)
9-10 <i>Very High</i>	Kejadian pada tingkat kemungkinan yang sangat tinggi. (1 per 10)

**c. Detection**

*Detection* adalah penilaian mengenai kemampuan kontrol proses dalam mendeteksi penyebab masalah dari kegagalan.

Tabel 2. 5 Rating *Detection*

<b>Rank</b>	<b>Kriteria</b>
1-2	<i>Very High</i> Sangat besar kemungkinan untuk mendeteksi penyebab yang berpotensi merusak.
3-4	<i>High</i> Besar kemungkinan untuk mendeteksi penyebab yang berpotensi merusak.
5-6	<i>Moderate</i> Sedang kemungkinan untuk mendeteksi penyebab yang berpotensi merusak.
7-8	<i>Low</i> Kecil kemungkinan untuk mendeteksi penyebab yang berpotensi merusak
9-10	<i>Very Low</i> Tidak mungkin atau mustahil kemungkinan untuk mendeteksi penyebab yang berpotensi merusak.

Pada perhitungan nilai RPN (*Risk Priority Number*) dilakukan dengan mengalikan antara setiap bobot nilai dari masing-masing variabel *severity*, *occurrence*, dan *detection* dengan rumus sebagai berikut:

$$RPN = Severity(S) \times Occurrence(O) \times Detection(D) \quad (2.7)$$

Hasil perhitungan RPN kemudian diklasifikasikan kategori resiko diprioritaskan untuk dilakukan perbaikan.

Tabel 2. 6 Kategori Nilai RPN

<b>Risk Priority Category</b>	<b>RPN</b>
Tinggi	200+
Sedang	100-199
Rendah	1-99

Tindakan perbaikan diberikan untuk setiap mode kegagalan yang telah ditentukan prioritasnya, yang memiliki kategori kekritisitas sedang dan tinggi.



### 2.2.6 5W+1H

Metode 5W+1H (*What, Where, When, Who, Why* dan *How*) digunakan pada tahap *improve* untuk memberikan rekomendasi perbaikan pada cacat produk. Berikut petunjuk penggunaan metode 5W+1H (Djamal & Aziz, 2015):

Tabel 2. 7 Penjabaran 5W+1H

Jenis	5W+1H	Deskripsi	Tindakan
Tujuan utama	<i>What</i> (apa)	Apa yang menjadi target utama dari perbaikan atau peningkatan kualitas	Merumuskan target sesuai dengan kebutuhan pelanggan
Alasan kegunaan	<i>Why</i> (mengapa)	Mengapa rencana Tindakan itu diperlukan? Penjelasan tentang kegunaan dari rencana tindakan yang dilakukan	
Lokasi	<i>Where</i> (dimana)	Dimana rencana tindakan ini akan dilaksanakan? Apakah aktivitas ini harus dikerjakan disana?	Mengubah sekuens atau urutan aktivitas atau mengkombinasikan
Sekuens (urutan)	<i>When</i> (kapan)	Bagaimana aktivitas rencana Tindakan itu akan terbaik dilaksanakan?	aktivitas – aktivitas yang dapat dilaksanakan bersama
Orang	<i>Who</i> (siapa)	Siapa yang akan mengerjakan aktivitas perbaikan itu?	
Metode	<i>How</i> (bagaimana)	Bagaimaa mengerjakan aktivitas rencana Tindakan itu? Apakah metode yang diberikan sekarang merupakan metode terbaik?	Menyederhanakan aktivitas-aktivitas rencana tindakan yang ada

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Objek Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di PT. Innagroup Textile Manufacture yang merupakan perusahaan yang bergerak di bidang produksi tekstil. Objek dari penelitian ini adalah produk kain grei yang diproduksi di departemen *weaving*, tujuannya untuk memberikan rekomendasi perbaikan sebagai upaya untuk meminimalisir produk cacat yang terjadi.

#### **3.2 Jenis Data**

Data yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang didapatkan secara langsung dari objek penelitian dengan cara peneliti melakukan observasi dan wawancara. Data primer yang diambil yaitu faktor-faktor yang menjadi penyebab cacat pada produk, data produksi, data jenis cacat serta jumlah cacat pada bulan Mei 2023.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang didapatkan dari sumber yang sudah ada maupun dari referensi seperti buku dan jurnal penelitian terdahulu. Data sekunder dalam penelitian ini literatur terkait dengan *six sigma*, FMEA, 5W+1H.

#### **3.3 Metode Pengumpulan Data**

Pada penelitian ini pengumpulan data dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Observasi

Observasi dilakukan dengan cara melakukan pengamatan secara langsung untuk mengambil data pada saat proses produksi kain grei di departemen *weaving* mengenai permasalahan yang dialami selama proses produksi yang mengakibatkan terjadinya kecacatan pada produk.

## 2. Wawancara

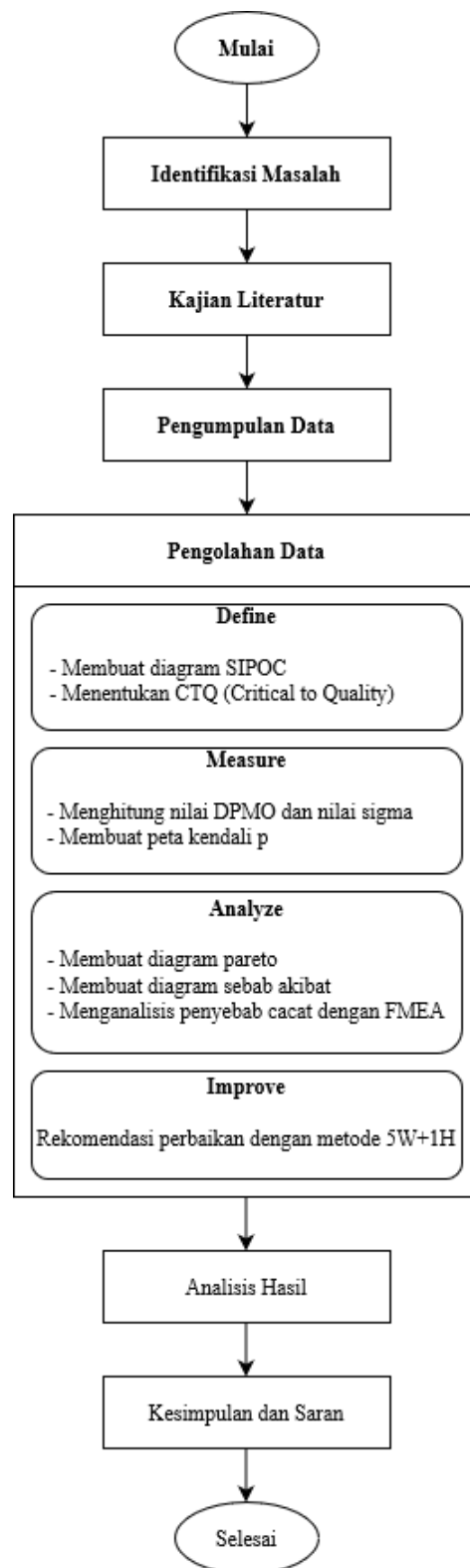
Wawancara dilakukan dengan cara melakukan tanya jawab kepada pihak-pihak terkait untuk mendapatkan data yang berkaitan dengan permasalahan yang diteliti. Wawancara dilakukan dengan penanggungjawab di departemen *quality control* dan departemen *weaving* PT Innagroup Textile Manufacture.

## 3. Kuesioner

Kuesioner dilakukan dengan cara memberikan serangkaian pertanyaan tertulis untuk dijawab oleh responden.

### **3.4 Alur Penelitian**

Berikut tahapan penelitian yang dilakukan di PT Innagroup Textile Manufacture:



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

1. Mulai

Peneliti memulai penelitian di PT Innagroup Textile Manufacture dengan objek penelitian produk kain grei di departemen *weaving*.

2. Identifikasi Masalah

Tahap identifikasi masalah dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang terjadi pada rantai produksi di departemen *weaving* dengan observasi dan wawancara. Dari hasil wawancara dengan penanggungjawab departemen *weaving* ditemukan permasalahan yang terjadi yaitu pada proses produksi kain grei mengalami kecacatan (*defect*).

3. Kajian Literatur

Kajian literatur dilakukan untuk mencari referensi dari penelitian terdahulu yang berasal dari buku, jurnal, maupun *website*. Pada bagian ini terdapat kajian induktif dan kajian deduktif yang berkaitan dengan topik yang diteliti seperti *six sigma*, FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*), diagram pareto, diagram sebab akibat, dan 5W+1H.

4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan observasi dan wawancara dengan pihak terkait untuk memperoleh data seperti data umum perusahaan, alur proses produksi, data jumlah produksi, data jenis cacat dan jumlah cacat serta penyebab terjadinya pada proses produksi cacat produk dan kuesioner FMEA.

5. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan *six sigma DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control)*, namun dalam penelitian ini hanya sampai tahap *improve*.

- *Define*

Tahapan pertama yang dilakukan yaitu *define*, pada tahap ini dilakukan dengan *tools* diagram SIPOC yang meliputi *supplier, input, process, output* dan *customer* untuk memberikan gambaran secara umum proses produksi kain grei dan menentukan *Critical to Quality (CTQ)*.

- *Measure*

Pada tahap *measure* dilakukan dengan menghitung nilai DPMO dan nilai sigma untuk mengetahui apakah proses produksi yang dilakukan sudah baik atau belum. Kemudian membuat peta kendali p untuk mengetahui tingkat konsistensi dari data.

- *Analyze*

Tahap *analyze* menggunakan diagram pareto untuk menganalisis jenis cacat produk yang dominan, selanjutnya dilakukan pembuatan *fishbone* diagram untuk menganalisis akar penyebab terjadinya cacat pada produk kain grei. Selanjutnya, metode FMEA digunakan untuk menentukan prioritas penyebab dari permasalahan yang terjadi dan harus diperbaiki berdasarkan nilai RPN yang tertinggi dari hasil perkalian nilai *severity*, *occurance*, dan *detection*.

- *Improve*

Pada tahap *improve* akan diberikan rekomendasi perbaikan dengan menggunakan metode 5W+1H dari hasil prioritas perbaikan pada perhitungan nilai RPN.

## 6. Analisis Hasil

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap hasil dari pengolahan data yang sudah dilakukan sebelumnya.

## 7. Kesimpulan dan Saran

Setelah dilakukan pengolahan data dan didapatkan hasil dari pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan yang menjawab tujuan penelitian. Saran ditujukan untuk perusahaan dan bagi penelitian selanjutnya.

## 8. Selesai

Peneliti telah selesai dalam melakukan penelitian dan penulisan laporan.

## **BAB IV**

### **PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

#### **4.1 Pengumpulan Data**

Pada bagian ini berisikan data yang telah dikumpulkan berupa data gambaran umum perusahaan seperti profil perusahaan, visi dan misi perusahaan, proses produksi, data jumlah produksi serta data jenis cacat dan jumlah cacat selama bulan Mei 2023 untuk mendukung penelitian.

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

PT Innagroup Textile Manufacture (PT INTIM) merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang produksi tekstil (PI TPT) dengan produk utama kain *fabric* (100% *polyester*) dan diversifikasi produk dengan bahan rayon dan katun. Perusahaan berdiri sejak 12 Desember 2014, yang diresmikan pada tanggal 8 Januari 2017 dan *publish* pada 8 Januari 2020. Perusahaan berlokasi di Jl. Karangwuni, Dlimas, Kecamatan Ceper, Kabupaten Klaten, Provinsi Jawa Tengah.

##### **4.1.2 Visi, Misi, dan Kebijakan Mutu Perusahaan**

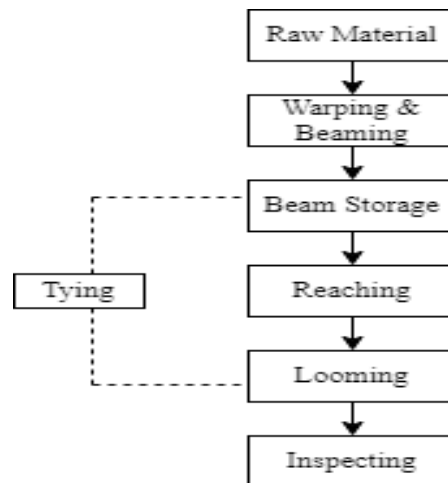
Visi dan Misi dari PT Innagroup Textile Manufacture adalah:

1. Visi

Menjadi salah satu perusahaan textile terbesar dan terpercaya yang mampu bersaing secara global dengan mengutamakan kualitas dan pelayanan.
2. Misi
  - a. Menciptakan produk yang inovatif dan berkualitas dengan mempertahankan harga yang kompetitif.
  - b. Memberikan layanan yang terbaik untuk memenuhi kepuasan pelanggan.
  - c. Senantiasa meningkatkan sumber daya secara berkesinambungan.
  - d. Membina hubungan dengan seluruh *stakeholder* (karyawan, pelanggan, masyarakat, dan pemegang saham) untk mewujudkan kesejahteraan bersama.

### 4.1.3 Proses Produksi

Terdapat 6 tahapan dalam memproduksi kain grei di departemen *weaving* PT. Innagroup Textile Manufacture. Berikut alur pembuatan kain grei tersebut:



Gambar 4. 1 Alur Proses Produksi Kain Grei

1. *Raw Material*

Bahan baku seperti benang lusi di persiapan untuk di proses di *warping* menjadi sebuah beam lusi dan benang pakan ditimbang untuk digunakan saat diproses di mesin *loom*.

2. *Warping* dan *Beaming*

Proses *warping* atau persiapan yaitu proses penggulungan dari *cones* benang lusi dengan arah sejajar dari jumlah yang disesuaikan menjadi satu gulungan beam lusi. Proses *beaming* yaitu proses penggabungan dari beberapa *beam* untuk menjadi beam lusi setelah melewati proses *warping*. Pada tahap persiapan ini dapat ditemukan jenis cacat seperti flek karat dan lusi kotor.

3. *Beam Storage*

Beam hasil *sectional warping* yang tidak langsung digunakan akan disimpan terlebih dahulu pada *beam storage*.

4. *Reaching* dan *Tying*

Proses *reaching* merupakan proses memasukkan lusi dari *beam* ke lubang *dropper*, *gun*, dan sisir sesuai dengan jenis cucukan yang diinginkan. Sedangkan



proses *tying* merupakan proses penyambungan benang lusi dari beam tanpa cucukan yang diambil dari *beam storage* ke mesin *loom* yang telah *finish*.

#### 5. *Looming*

Proses *looming* yaitu proses penganyaman dengan mesin tenun, perpaduan antara benang lusi dan benang pakan yang diproses dengan mesin tenun sehingga menghasilkan kain grei. Pada tahap menenun ini dapat ditemukan jenis cacat seperti *filamentation*, flek karat, pakan masuk, pakan kendor, *double pick*, *snarling* dan lusi kotor.

#### 6. *Inspecting*

*Inspecting* adalah proses perbaikan kain, penilaian, dan penentuan *grade* kain hasil produksi dari tenun.

### 4.1.4 Data Produksi

Dalam proses produksi kain grei ditemukan 7 jenis cacat. Berikut penjelasan dari masing-masing jenis cacat yang terjadi pada proses produksi kain grei:

#### 1. *Filamentation*

Jenis cacat *filamentation* merupakan jenis cacat kain grei karena benang lusi terkelupas atau pecah.

#### 2. Flek Karat

Flek karat merupakan cacat kain yang disebabkan karena kotoran atau disebabkan oleh oli pada mesin.

#### 3. *Double Pick*

*Double pick* atau pakan rangkap merupakan jenis cacat karena adanya peluncuran benang pakan yang terjadi secara rangkap atau *double* kearah lebar kain.

#### 4. Pakan Masuk

Pakan masuk merupakan cacat kain yang terjadi karena benang pakan yang sudah meluncur sampai ujung ada yang tertinggal di pinggir.

#### 5. Pakan Kendor

Pakan kendor merupakan jenis cacat kain yang terjadi karena benang pakan yang renggang sehingga membuat kain renggang.

6. *Snarling*

Cacat *snarling* merupakan cacat yang terjadi karena benang pakan terpelintir yang ikut teranyam.

7. Lusi Kotor

Lusi kotor merupakan jenis cacat pada kain grei karena benang lusi yang digunakan kotor.

Data produksi kain grei, data jenis cacat serta jumlah cacat pada bulan Mei 2023 di departemen *weaving* PT. Innagroup Textile Manufacture:

Tabel 4. 1 Data Produksi Mei 2023

Hari ke	Jumlah Produksi (roll)	Jumlah Cacat (roll)	Jenis Cacat						
			FL	FK	DP	PM	PK	SN	LK
1	28	4	11	6				3	
2	39	6	16	8	5	4	4	1	
3	35	6	13	10	5	2			3
4	35	1	6	4					
5	23	3	9	7		5	3		5
6	39	7	15	9	10	6			
7	41	7	10	13	9		7		
8	39	5	17	12	7				4
9	37	5	11	5					
10	35	4	6	6	5				5
11	28	3	8	3	5	1		2	
12	37	7	13	16	11			6	
13	41	15	32	17	10	7			7
14	38	8	10	9	17	8		4	
15	37	5	4	7	2				
16	22	3	6	5	12	9			

Hari ke	Jumlah Produksi (roll)	Jumlah Cacat (roll)	Jenis Cacat						
			FL	FK	DP	PM	PK	SN	LK
17	37	6	10	14	8	3			
18	37	6	13	16	4	2			
19	42	7	16	11				5	9
20	43	15	24	15		8	3		
21	37	4	8	12	5				2
22	35	5	10	7		3	10		
23	43	9	13	16	10		3	3	
24	42	11	22	15	8	5		8	11
25	43	7	16	10	13	3	8		
<b>Total</b>	<b>913</b>	<b>159</b>	<b>319</b>	<b>253</b>	<b>146</b>	<b>66</b>	<b>38</b>	<b>32</b>	<b>46</b>

Pada hari ke-1 perusahaan memproduksi kain grei sebanyak 28 roll dengan jumlah cacat sebanyak 4 roll terdapat jenis cacat *filamentation* 11, jenis cacat flek karat 6, dan jenis cacat *snarling* 3.

## 4.2 Pengolahan Data

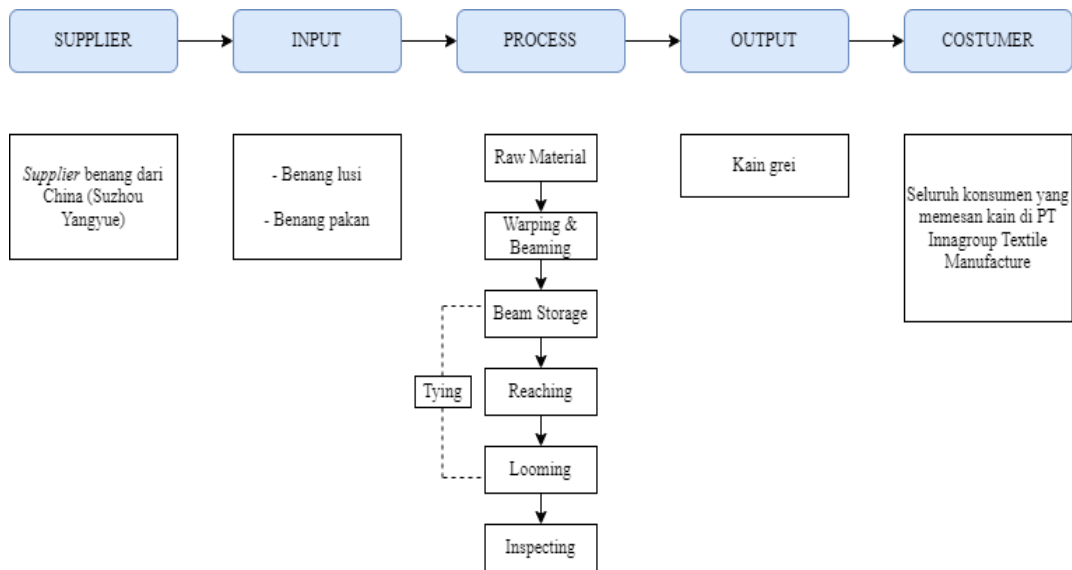
Pada pengolahan data dilakukan dengan metode *six sigma* DMAI (*Define, Measure, Analyze, Improve*), peneliti hanya melakukan sampai pada tahap *improve*.

### 4.2.1 Define

Tahap define merupakan tahap awal yang dilakukan dalam peningkatan kualitas. Tahap ini dilakukan dengan membuat diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*) dan menentukan CTQ (*Critical to Quality*).

#### 4.2.1.1 Diagram SIPOC

Diagram SIPOC yang meliputi *supplier, input, process, output* dan *customer* digunakan untuk memberikan gambaran proses produksi kain grei dari penyediaan bahan baku hingga produk sampai ke pelanggan.



Gambar 4. 2 Diagram SIPOC

Berikut penjelasan dari diagram SIPOC proses produksi kain grei di departemen *weaving* PT. Innagroup Textile Manufacture:

1. *Supplier*

*Supplier* yaitu pihak-pihak yang menjadi pemasok bahan baku untuk proses produksi. *Supplier* bahan baku yang digunakan untuk pembuatan kain grei di PT Innagroup Textile Manufacture berasal dari distributor China.

2. *Input*

*Input* (bahan baku) yang digunakan dalam proses produksi kain grei yaitu berupa benang lusi dan benang pakan.

3. *Process*

Proses adalah seluruh aktivitas yang dilakukan dalam proses produksi. Proses produksi kain grei yang dilakukan di PT Innagroup Textile Manufacture melalui beberapa tahapan, diantaranya persiapan *raw material* (bahan baku), *weaving* dan *beaming*, *beam storage*, *reaching* dan *tying*, *looming*, serta *inspecting*.

4. *Output*

Hasil akhir dari proses produksi pada departemen *weaving* PT Innagroup Textile Manufacture yaitu kain grei.

5. *Customer*

*Output* yang dihasilkan berupa kain grei akan dilanjutkan ke proses printing untuk dijadikan kain motif, lalu hasilnya dikirim ke konsumen yang memesan pada pasaran domestik seperti industri garmen, *bedsheet*, gorden, dan lain-lain.

#### 4.2.2.2 Menentukan CTQ

*Critical to Quality* (CTQ) menjadi karakteristik yang penting untuk proses dan kualitas yang membantu pelanggan mendapatkan hasil akhir yang sesuai dengan keinginan. Penentuan CTQ ini berdasarkan pada *voice of customer* terhadap kualitas kain grei. Terdapat 7 jenis cacat yang dapat diidentifikasi pada produk kain grei selama proses produksi di bulan Mei 2023. Berikut ini jenis cacat produk yang mempengaruhi kualitas hasil produksi:

Tabel 4. 2 CTQ Kain Grei

No	Jenis Cacat
1	<i>Filamentation</i>
2	Flek Karat
3	<i>Double Pick</i>
4	Pakan Masuk
5	Pakan Kendor
6	<i>Snarling</i>
7	Lusi Kotor

#### 4.2.2 Measure

Langkah kedua dalam pengendalian kualitas yaitu tahap *measure*. Pada tahap ini dilakukan pengukuran kinerja proses produksi dengan perhitungan nilai DPMO, nilai sigma, dan peta kendali p pada produk kain grei.

##### 4.2.2.1 Menghitung nilai DPMO dan nilai sigma

DPMO (*Defect per Million Opportunities*) merupakan ukuran kegagalan yang menunjukkan kegagalan per satu juta kesempatan. Nilai DPMO didapatkan dengan cara sebagai berikut:

$$\text{DPMO} = \frac{\text{Jumlah produk cacat}}{\text{Jumlah produk diperiksa} \times \text{CTQ}} \times 1.000.000$$

$$\text{DPMO} = \frac{4}{28 \times 3} \times 1.000.000 = 47619.05$$

Setelah nilai DPMO didapatkan, maka nilai sigma dapat dilakukan perhitungan dengan cara mengkonversikan nilai DPMO menggunakan *Microsoft Excel* dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai sigma} = \text{NORMSINV} \left( 1 - \frac{\text{DPMO}}{1.000.000} \right) + 1,5$$

$$\text{Nilai sigma} = \text{NORMSINV} \left( 1 - \frac{47619.05}{1.000.000} \right) + 1,5 = 3.17$$

Berikut hasil perhitungan nilai DPMO (*Defect per Million Opportunities*) dan nilai Sigma proses produksi kain grei di bulan Mei 2023 dapat dilihat ditabel 4.3

Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan Nilai DPMO dan Nilai Sigma

Hari ke	Jumlah Produksi (Roll)	Jumlah Cacat (Roll)	CTQ	DPMO	Nilai Sigma
1	28	4	3	47619.05	3.17
2	39	6	6	25641.03	3.45
3	35	6	5	34285.71	3.32
4	35	1	2	14285.71	3.69
5	23	3	5	26086.96	3.44
6	39	7	4	44871.79	3.20
7	41	7	4	42682.93	3.22
8	39	5	4	32051.28	3.35
9	37	5	2	67567.57	2.99
10	35	4	4	28571.43	3.40
11	28	3	5	21428.57	3.53
12	37	7	4	47297.30	3.17
13	41	15	5	73170.73	2.95
14	38	8	5	42105.26	3.23

Hari ke	Jumlah Produksi (Roll)	Jumlah Cacat (Roll)	CTQ	DPMO	Nilai Sigma
15	37	5	3	45045.05	3.19
16	22	3	4	34090.91	3.32
17	37	6	4	40540.54	3.24
18	37	6	4	40540.54	3.24
19	42	7	4	41666.67	3.23
20	43	15	4	87209.30	2.86
21	37	4	4	27027.03	3.43
22	35	5	4	35714.29	3.30
23	43	9	5	41860.47	3.23
24	42	11	6	43650.79	3.21
25	43	7	5	32558.14	3.34
<b>TOTAL</b>	<b>913</b>	<b>159</b>		<b>1017569.04</b>	<b>81.72</b>
<b>RATA-RATA</b>				<b>40702.76</b>	<b>3.27</b>

Berdasarkan tabel diatas, dapat diketahui nilai DPMO tertinggi terdapat di hari ke-20 sebesar 87209.30 dan nilai DPMO terendah terdapat di hari ke-4 sebesar 14285.71. Sedangkan nilai sigma tertinggi terdapat pada hari ke-4 dengan nilai sebesar 3.69 dan nilai sigma terendah terdapat pada hari ke-20 dengan nilai sebesar 2.86.

#### 4.2.2.2 Peta Kendali

Peta kendali digunakan untuk mengevaluasi suatu proses apakah berada didalam batas kendali atau diluar batas kendali. Pada penelitian ini menggunakan peta kendali p karena datanya berupa data atribut dan jumlah produk yang dihasilkan bervariasi. Perhitungan peta kendali p digunakan untuk mengetahui tingkat konsistensi atau stabilnya data. Adapun langkah-langkah dalam membuat peta kendali p sebagai berikut:

1. Menghitung proporsi produk cacat (p)

$$p = \frac{\text{Jumlah produk cacat}}{\text{Jumlah produk yang diperiksa}}$$

$$p = \frac{4}{28} = 0.143$$

2. Menghitung garis pusat (CL)

$$\text{CL atau } \bar{p} = \frac{\text{Keseluruhan produk cacat}}{\text{Keseluruhan jumlah produk yang diperiksa}}$$

$$\bar{p} = \frac{159}{913} = 0.174$$

3. Menghitung UCL

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

$$\text{UCL} = 0.174 + 3\sqrt{\frac{0.174(1-0.174)}{28}} = 0.389$$

4. Menghitung LCL

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

$$\text{LCL} = 0.174 - 3\sqrt{\frac{0.174(1-0.174)}{28}} = -0.041 = 0$$

Nilai LCL sama dengan nol (0) dikarenakan nilai LCL bernilai negatif.

Berikut merupakan hasil perhitungan peta kendali p periode bulan Mei 2023 PT.

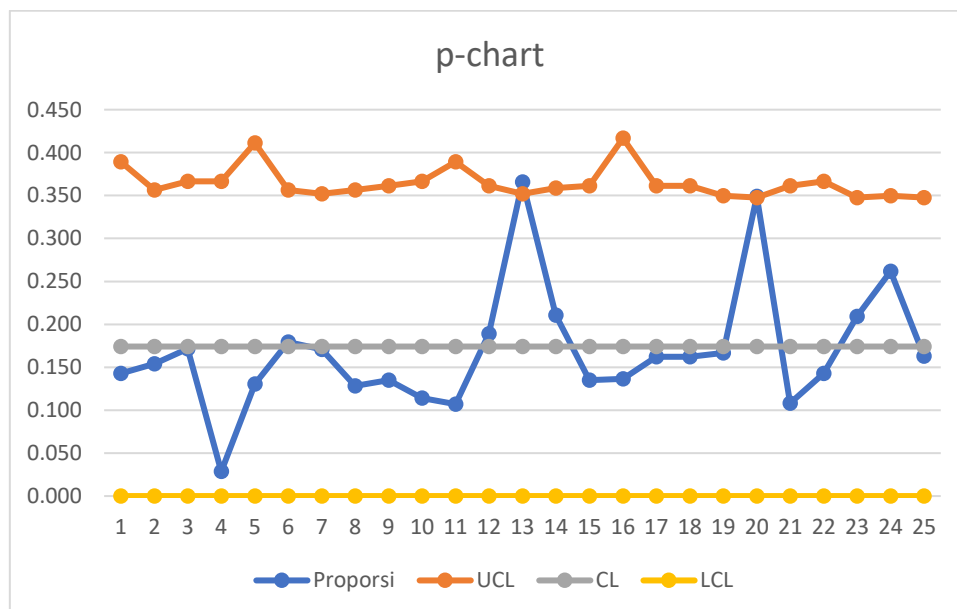
Innagroup Textile Manufacture:

Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan Peta Kendali p

Hari ke	Jumlah Produksi (roll)	Jumlah Cacat (roll)	Proporsi	UCL	CL	LCL
1	28	4	0.143	0.389	0.174	0
2	39	6	0.154	0.356	0.174	0
3	35	6	0.171	0.366	0.174	0
4	35	1	0.029	0.366	0.174	0
5	23	3	0.130	0.411	0.174	0
6	39	7	0.179	0.356	0.174	0
7	41	7	0.171	0.352	0.174	0
8	39	5	0.128	0.356	0.174	0



Hari ke	Jumlah Produksi (roll)	Jumlah Cacat (roll)	Proporsi	UCL	CL	LCL
9	37	5	0.135	0.361	0.174	0
10	35	4	0.114	0.366	0.174	0
11	28	3	0.107	0.389	0.174	0
12	37	7	0.189	0.361	0.174	0
13	41	15	0.366	0.352	0.174	0
14	38	8	0.211	0.359	0.174	0
15	37	5	0.135	0.361	0.174	0
16	22	3	0.136	0.417	0.174	0
17	37	6	0.162	0.361	0.174	0
18	37	6	0.162	0.361	0.174	0
19	42	7	0.167	0.350	0.174	0
20	43	15	0.349	0.348	0.174	0
21	37	4	0.108	0.361	0.174	0
22	35	5	0.143	0.366	0.174	0
23	43	9	0.209	0.348	0.174	0
24	42	11	0.262	0.350	0.174	0
25	43	7	0.163	0.348	0.174	0
<b>Total</b>	<b>913</b>	<b>159</b>				



Gambar 4. 3 Peta Kendali p

Berdasarkan pada gambar diatas, dapat bahwa produk mengalami penyimpangan atau berada luar batas kendali yang terjadi pada hari ke-13 dan hari ke-20, hal ini berarti proses produksi kain grei pada bulan Mei 2023 di departemen *weaving* PT. Innagroup Textile Manufacture dalam keadaan yang belum stabil, Tingkat tidak konsistennya data menunjukkan bahwa perusahaan harus melakukan tindakan pengendalian kualitas terhadap proses produksi kain grei.

### 4.2.3 Analyze

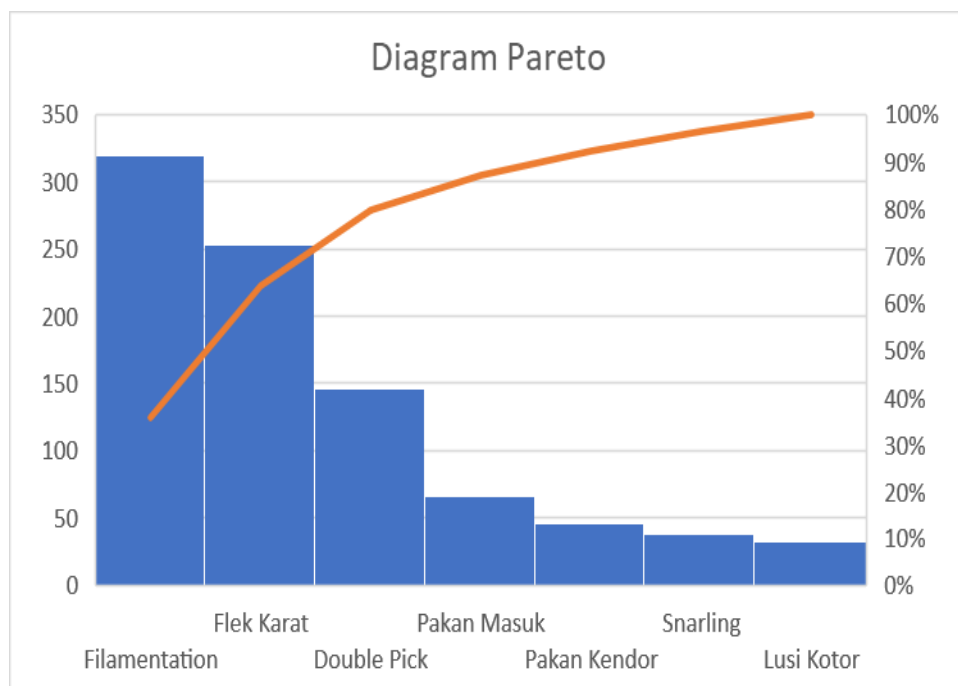
Tahap *analyze* merupakan tahapan ketiga dalam pengendalian kualitas dengan metode *six sigma*. Pada tahap ini dilakukan dengan membuat diagram pareto untuk menganalisis jenis cacat produk yang dominan, lalu membuat *fishbone* diagram untuk menganalisis akar penyebab terjadinya cacat dan metode FMEA digunakan untuk menentukan prioritas penyebab dari permasalahan yang terjadi dan harus diperbaiki berdasarkan nilai RPN yang tertinggi.

#### 4.2.3.1 Membuat Diagram Pareto

Pada perhitungan diagram pareto menggunakan data produk cacat di bulan Mei 2023 dan terdapat 7 jenis cacat yang terjadi. Berikut merupakan tabel dan grafik dari perhitungan diagram pareto:

Tabel 4. 5 Persentase Jenis Cacat

Jenis Cacat	Jumlah Cacat	Persentase (%)	Akumulasi (%)
Filamentation	319	35.44	35.44
Flek Karat	253	28.11	63.56
Double Pick	146	16.22	79.78
Pakan Masuk	66	7.33	87.11
Pakan Kendor	46	5.11	92.22
Snarling	38	4.22	96.44
Lusi Kotor	32	3.56	100.00
<b>Total</b>	<b>900</b>	<b>100.00</b>	



Gambar 4. 4 Diagram Pareto

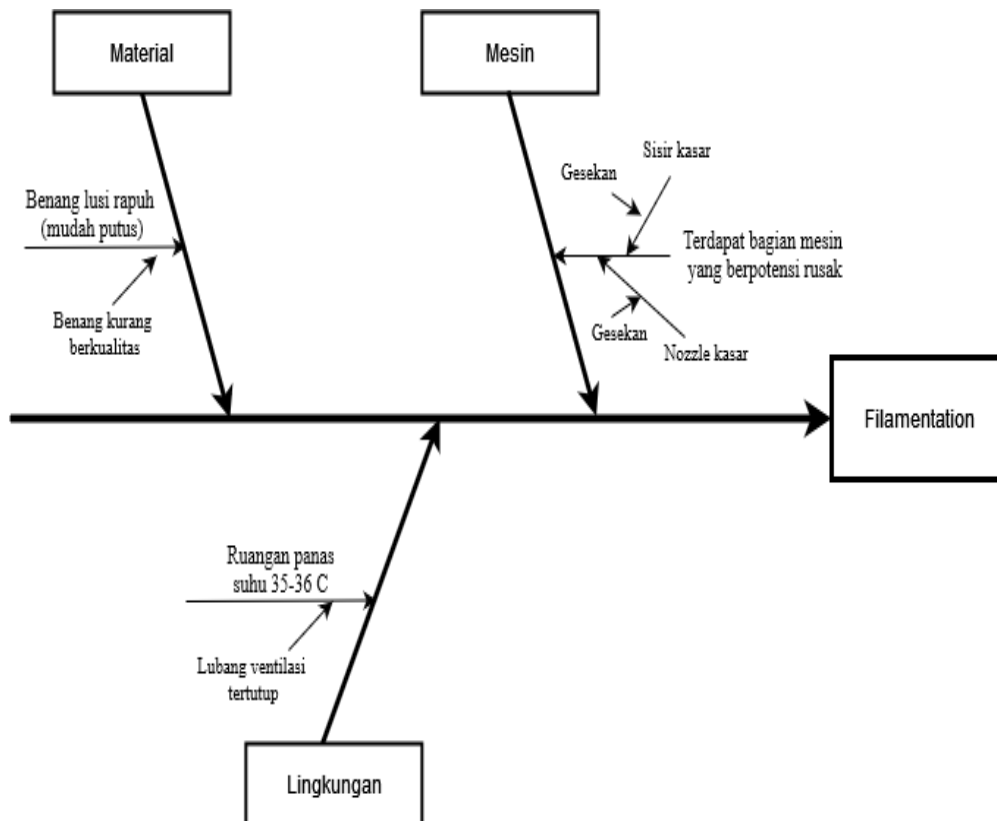
Berdasarkan gambar diagram pareto diatas, dapat dilihat bahwa dari 7 jenis cacat yang terjadi, jenis cacat yang memiliki persentase cacat tertinggi atau paling dominan pada proses produksi kain grei yaitu jenis cacat *filamentation* sebesar 35.44%, lalu jenis cacat flek karat sebesar 28.11%, dan jenis cacat *double pick* sebesar 16.22%.

#### 4.2.3.2 Fishbone Diagram

Pada diagram pareto diperoleh jenis cacat pada kain grei yang memiliki persentase cacat terbesar atau yang dominan yaitu jenis cacat *filamentation*, flek karat, dan *double pick*. Untuk mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya kecacatan tersebut, maka *fishbone* diagram digunakan untuk mengidentifikasi. Berikut *fishbone* diagram dari ketiga jenis cacat tersebut:

##### 1. Cacat *Filamentation*

Jenis cacat *filamentation* merupakan jenis cacat kain grei karena benang lusi terkelupas atau pecah.



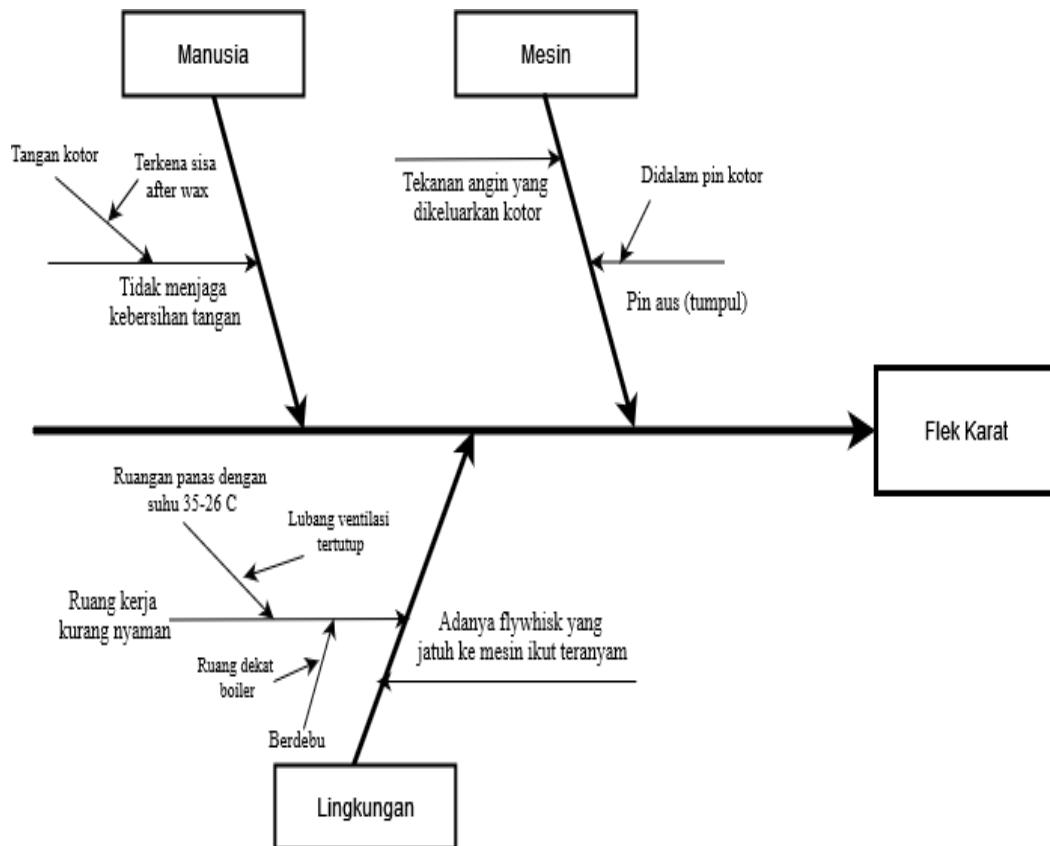
Gambar 4. 5 Diagram *Fishbone Filamentation*

Berdasarkan *fishbone* diagram cacat *filamentation*, dapat diketahui bahwa faktor yang menjadi penyebab terjadinya kecacatan adalah

- 1) Faktor material karena benang lusi yang digunakan rapuh atau mudah putus.
- 2) Faktor mesin karena terdapat bagian mesin tenun yang berpotensi rusak seperti sisir kasar dan *nozzle* kasar.
- 3) Faktor lingkungan karena ruangan panas dengan suhu 35-36°C akibat lubang ventilasi yang tertutup triplek.

## 2. Cacat Flek Karat

Jenis cacat flek karat merupakan cacat kain yang disebabkan karena kotoran atau disebabkan oleh oli pada mesin.



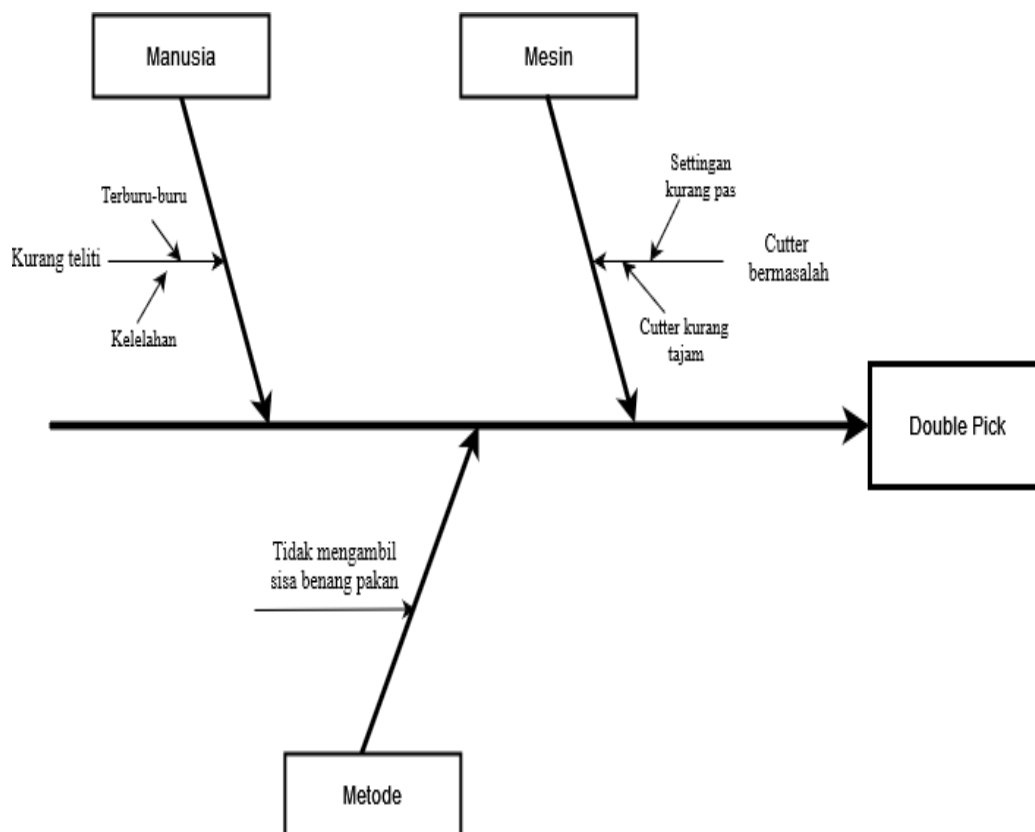
Gambar 4. 6 Diagram *Fishbone* Flek Karat

Berdasarkan *fishbone* diagram cacat flek karat, dapat diketahui bahwa faktor yang menjadi penyebab terjadinya kecacatan adalah

- 1) Faktor manusia karena operator yang bertugas tidak menjaga kebersihan tangan saat menyambung benang lusi yang putus.
- 2) Faktor mesin karena tekanan angin yang dikeluarkan oleh kompresor kotor dan bagian mesin yaitu pin mengalami aus atau tumpul yang didalamnya kotor.
- 3) Faktor lingkungan karena ruang kerja yang digunakan kurang nyaman dalam keadaan ruangan panas dengan suhu 35-36°C akibat lubang ventilasi yang tertutup triplek dan berdebu akibat ruangan dekat dengan boiler. Serta adanya *flywhisk* (gumpalan kecil sisa benang) yang ikut teranyam.

### 3. Cacat *Double Pick*

Jenis cacat *double pick* atau pakan rangkap merupakan jenis cacat karena adanya peluncuran benang pakan yang terjadi secara rangkap atau *double* kearah lebar kain.



Gambar 4. 7 Diagram *Fishbone Double Pick*

Berdasarkan *fishbone* diagram cacat *double pick*, dapat diketahui bahwa faktor yang menjadi penyebab terjadinya kecacatan adalah

- 1) Faktor manusia karena operator yang bertugas kurang teliti akibat terburu-buru dan mengalami kelelahan.
- 2) Faktor mesin karena *cutter* bermasalah akibat settingan kurang pas, dan *cutter* kurang tajam.
- 3) Faktor metode karena tidak mengambil sisa benang pakan yang ada di mesin yang harusnya diambil, sehingga benang pakan teranyam rangkap (*double*).

#### 4.2.3.3 Failure Mode and Effect Analyze (FMEA)

Setelah melakukan identifikasi faktor-faktor penyebab cacat dengan *fishbone* diagram, metode FMEA (*Failure Mode & Effect Analysis*) digunakan dalam menentukan prioritas penyebab cacat untuk dilakukan perbaikan dengan perhitungan nilai RPN (*Risk Priority Number*) diperoleh dengan perkalian dari nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection*.

Tabel 4. 6 Failure Model and Effect Analyze

<i>Failure Mode</i>	<i>Failure Effect</i>	<i>S</i>	<i>Failure Cause</i>	<i>O</i>	<i>Failure Control</i>	<i>D</i>	RPN
			Material Benang lusi rapuh (mudah putus) akibat benang kurang berkualitas	8	Membeli material benang yang lebih baik kualitasnya	2	96
<i>Filamentation</i>	Pada kain <i>finish good</i> kelihatan renggang pada kain dan pada kain grei kelihatan galer	6	Mesin Terdapat bagian mesin yang rusak: -Sisir kasar - <i>Nozzle</i> kasar	6	Melakukan pemeliharaan secara terus menerus ( <i>continue</i> )	3	108
			Lingkungan Ruangan panas bersuhu 35-36°C akibat lubang ventilasi tertutup	4	Penyiraman air ke lantai	2	48

<i>Failure Mode</i>	<i>Failure Effect</i>	<i>S</i>	<i>Failure Cause</i>	<i>O</i>	<i>Failure Control</i>	<i>D</i>	<i>RPN</i>		
			Manusia		Tidak menjaga kebersihan tangan	Selalu mencuci tangan jika tangan kotor	5	3	75
			Mesin		Tekanan angin yang dikeluarkan mesin kompresor mengandung kotoran oli	Membersihkan secara berkala filter angin dan main jarum angin	4	5	100
Flek Karat	Pada kain grei, terlihat kotor	5			Pin aus (tumpul) didalamnya kotor	Melakukan pergantian pin	2	3	30
			Lingkungan		Ruang kerja kurang nyaman: -Ruangan panas bersuhu 35-36°C akibat lubang ventilasi tertutup -Berdebu akibat ruang	-Penyiraman air ke lantai -Penutupan lubang ventilasi udara yang bersinggungan langsung dengan mesin boiler	3	2	30



<i>Failure Mode</i>	<i>Failure Effect</i>	<i>S</i>	<i>Failure Cause</i>	<i>O</i>	<i>Failure Control</i>	<i>D</i>	<i>RPN</i>
			dekat mesin boiler				
			Adanya <i>flywhisk</i> yang jatuh ke mesin ikut teranyam	2	Membersihkan <i>frame</i> mesin saat awal <i>shift</i>	2	20
		Manusia	Kurang teliti -Terburu-buru -Kelelahan	4	Selalu mengingatkan pekerja agar tidak terburu-buru dan memberikan waktu istirahat yang cukup	4	64
<i>Double Pick</i>	Pada kain grei terlihat renggang	4	Mesin Cutter bermasalah -Settingan <i>cutter</i> kurang pas - <i>Cutter</i> tidak tajam	3	Perbaiki <i>cutter</i> yang aus (setting ulang)	3	36
		Metode	Tidak mengambil sisa benang pakan	3	Penekanan SOP untuk selalu dijalankan	3	27

Berdasarkan perhitungan nilai RPN, didapatkan prioritas penyebab produk cacat yang terjadi yang membutuhkan tindakan perbaikan antara lain cacat *filamentation* yang disebabkan faktor mesin dengan nilai RPN 108 dan cacat flek karat yang disebabkan faktor mesin dengan nilai RPN 100.

#### 4.2.4 *Improve*

Tahap *improve* bertujuan untuk mengurangi cacat produk kain grei dengan dilakukan rencana tindakan perbaikan. Perbaikan menggunakan metode 5W+1H terhadap faktor penyebab terjadinya cacat yang memiliki nilai RPN sedang (*range* 100-199) dan tinggi (*range* 200+) yang sebelumnya sudah didapatkan dengan metode FMEA. Rencana tindakan perbaikan adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 7 Rencana Tindakan Perbaikan Cacat *Filamentation* Faktor Mesin

Jenis	5W+1H	Deskripsi/Tindakan
Tujuan Utama	<i>What</i>	Mengurangi cacat <i>filamentation</i> yang disebabkan oleh faktor mesin
Alasan Kegunaan	<i>Why</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Agar proses produksi yang berjalan tidak terhambat</li> <li>2. Mengurangi kegagalan/kesalahan mesin pada saat digunakan</li> </ol>
Lokasi	<i>Where</i>	Lantai produksi PT. Innagroup Textile Manufacture pada bagian <i>loom</i>
Urutan	<i>When</i>	Sebelum dan sesudah penggunaan mesin
Orang	<i>Who</i>	Operator pada proses <i>loom</i> (tenun)
Metode	<i>How</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan perbaikan bagian mesin yang rusak secara langsung pada sisir dan <i>nozzle</i> ketika terjadi kesalahan</li> </ol>

<b>Jenis</b>	<b>5W+1H</b>	<b>Deskripsi/Tindakan</b>
		2. Mengganti komponen yang rusak dengan diganti komponen yang baru

Tabel 4. 8 Rencana Tindakan Perbaikan Cacat Flek Karat Faktor Mesin

<b>Jenis</b>	<b>5W+1H</b>	<b>Deskripsi/Tindakan</b>
Tujuan Utama	<i>What</i>	Mengurangi cacat flek karat yang disebabkan oleh faktor mesin
Alasan Kegunaan	<i>Why</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Agar proses produksi yang berjalan tidak terhambat</li> <li>2. Mengurangi kegagalan/kesalahan mesin pada saat digunakan</li> </ol>
Lokasi	<i>Where</i>	Lantai produksi PT. Innagroup Textile Manufacture pada bagian <i>loom</i>
Urutan	<i>When</i>	Sebelum dan sesudah penggunaan mesin
Orang	<i>Who</i>	Operator pada proses <i>loom</i> (tenun)
Metode	<i>How</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memastikan kompresor harus selalu bersih dengan pembersihan di area boiler dilakukan setiap hari dengan semprotan angin</li> <li>2. Mengganti filter pada mesin kompresor jika kotor dan berdebu</li> </ol>

## BAB V PEMBAHASAN

### 5.1 Analisis Tahap *Define*

PT Innagroup Textile Manufacture merupakan industri yang bergerak dibidang tekstil yang memproduksi kain grei dan kain motif. Perusahaan dalam memproduksi menerapkan sistem *make to order* (MTO), jadi perusahaan memproduksi sesuai dengan keinginan *customer*. Pada tahap *define* ini dilakukan dengan membuat diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*) dan menentukan CTQ (*Critical to Quality*).

Diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*) digunakan untuk mengidentifikasi proses bisnis pada perusahaan dari awal hingga sampai ke *customer*. Pada proses produksi kain grei, bahan baku seperti benang pakan dan benang lusi yang digunakan berasal dari *supplier* negara China. Dalam produksi kain grei ada beberapa proses yang dilakukan, pertama bahan baku seperti benang lusi dipersiapkan untuk diproses di *warping* dan benang pakan ditimbang untuk diproses di *loom*. Selanjutnya masuk proses *warping* yaitu proses penggulungan dari *cones* benang lusi dengan arah sejajar dari jumlah yang disesuaikan menjadi satu gulungan *beam* lusi, setelah melewati proses *warping* beberapa *beam* digabung untuk menjadi *beam* lusi. Pada proses *warping* dapat ditemukan jenis cacat seperti flek karat dan lusi kotor. *Beam* hasil *sectional warping* yang tidak langsung digunakan akan disimpan terlebih dahulu pada *beam storage*. *Beam* lusi yang dipakai akan masuk ke proses *reaching* yaitu proses memasukkan benang lusi dari *beam* ke lubang *dropper, gun*, dan sisir sesuai dengan jenis cucukan yang diinginkan. *Beam* lusi dapat digunakan langsung dengan menyambung benang lusi tanpa cucukan ke mesin *loom* yang telah *finish*, proses tersebut dinamakan proses *tying*. Kemudian masuk ke proses *loomng* atau penenunan yaitu proses penganyaman dengan mesin tenun, perpaduan antara benang lusi dan benang pakan yang diproses menjadi lembaran kain. Pada proses ini ditemukan jenis cacat seperti cacat *filamentation*, flek karat, pakan masuk, pakan kendor, *double pick*,

*snarling*, dan lusi kotor. Setelah itu lembaran kain tersebut akan melalui proses *inspecting* yaitu proses perbaikan kain, penilaian, dan penentuan *grade* kain hasil produksi dari mesin tenun. *Output* (hasil produksi) dari departemen *weaving* berupa kain grei akan dilanjutkan ke proses *printing* untuk dijadikan kain motif, lalu hasilnya dikirim ke konsumen yang memesan pada pasaran domestik seperti industri garmen, *bedsheet*, gorden, dan lain-lain.

Dalam memenuhi kepuasan *customer*, CTQ (*Critical to Quality*) menjadi karakteristik penting untuk proses dan kualitas yang membantu pelanggan mendapatkan hasil akhir yang sesuai dengan kebutuhan. Setelah melakukan observasi langsung ditemukan 7 jenis cacat pada kain grei (karakteristik mutu) yang meliputi jenis cacat *filamentation*, flek karat, *double pick*, pakan masuk, pakan kendor, *snarling*, dan lusi kotor yang harus diperhatikan oleh perusahaan.

## **5.2 Analisis Tahap Measure**

Pada tahap *measure* yang merupakan tahap kedua dalam penerapan metode *six sigma*, dimana pada tahap ini dilakukan perhitungan nilai *Defect per Million Opportunities* (DPMO) yang dikonversikan dalam nilai sigma, dan peta kendali.

### **5.2.1 Analisis Nilai DPMO dan Nilai sigma**

Pada perhitungan nilai DPMO data yang digunakan yaitu data jumlah produksi dan jumlah cacat selama bulan Mei 2023 dengan jumlah produk sebanyak 913 roll dengan jumlah cacat sebanyak 159 roll. Nilai DPMO didapatkan dengan menggunakan rumus jumlah produk cacat dibagi jumlah produk diperiksa dikalikan CTQ lalu dikali 1.000.000. Sehingga didapatkan nilai DPMO tertinggi terdapat di hari ke-20 sebesar 87209.30 dari hasil perhitungan 15 dibagi 43 kali 4 kemudian dikali 1.000.000 dan nilai DPMO terendah terdapat di hari ke-4 sebesar 14285.71 dari hasil perhitungan 1 dibagi 35 kali 2 kemudian dikali 1.000.000. Setelah nilai mendapatkan nilai DPMO, langkah selanjutnya mengkonversikan nilai DPMO kedalam nilai sigma dengan bantuan *software Ms Excel*. Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa nilai sigma tertinggi

terdapat pada hari ke-4 sebesar 3.69 dan nilai sigma terendah terdapat pada hari ke-20 sebesar 2.86.

Rata-rata nilai DPMO didapatkan sebesar 40702.76 dengan perhitungan total DPMO sebesar 1017569.04 dibagi 25, hasil tersebut berarti kemungkinan terjadinya cacat sebesar 40702.76 roll dari satu juta kesempatan pada produk kain grei dengan rata-rata nilai sigma sebesar 3.27 yang didapatkan dari hasil perhitungan total nilai sigma sebesar 81.72 dibagi 25, dengan tingkat sigma tersebut maka perusahaan berada pada standar rata-rata industri di Indonesia. Dapat diketahui bahwa nilai DPMO dan nilai sigma memiliki hubungan, semakin tinggi nilai DPMO yang didapatkan maka nilai sigma yang diperoleh semakin rendah. Begitu juga sebaliknya, semakin rendah nilai DPMO yang didapatkan maka nilai sigma yang diperoleh semakin tinggi.

### **5.2.2 Analisis Peta Kendali**

Pada perhitungan peta kendali digunakan peta kendali p karena jumlah produk yang diambil bervariasi (jumlah n tidak konstan). Perhitungan peta kendali p dilakukan dengan mencari 3 batasan yaitu batasan CL (*Central Limit*), UCL (*Upper Control Limit*), dan LCL (*Lower Control Limit*). Dari pengolahan data peta kendali p untuk bulan Mei 2023 didapatkan nilai CL sebesar 0.174 yang didapatkan dari perhitungan keseluruhan produk cacat dibagi keseluruhan produk yang diperiksa yaitu 159 dibagi dengan 913, sedangkan untuk nilai UCL hasilnya berbeda tiap periodenya dan nilai LCL sebesar 0 dikarenakan nilai LCL bernilai negatif dalam perhitungan LCL. Nilai proporsi hasilnya berbeda tiap periodenya, didapatkan dari hasil perhitungan jumlah produk cacat dibagi dengan jumlah produk yang diperiksa.

Selanjutnya membuat grafik peta kendali p dari nilai batas yang sudah didapatkan, dapat dilihat bahwa terdapat 23 titik dalam keadaan terkendali (tidak berada diluar batas kendali) dan 2 titik melebihi batas UCL (*Upper Control Limit*) terjadi pada hari ke-13 dan yaitu terjadi dihari ke-13 dan dihari ke-20 yang menunjukkan proses produksi kain grei dalam keadaan belum stabil. Tidak konsistennya data tersebut, perusahaan harus

mengambil tindakan pengendalian kualitas untuk menghilangkan permasalahan yang ada.

### **5.3 Analisis Tahap *Analyze***

Tahap *analyze* merupakan tahapan ketiga dalam pengendalian kualitas dengan metode *six sigma*. Pada tahap ini dilakukan dengan membuat diagram pareto untuk menganalisis jenis cacat produk yang dominan, lalu membuat *fishbone* diagram untuk menganalisis akar penyebab terjadinya cacat dan metode FMEA digunakan untuk menentukan prioritas penyebab dari permasalahan yang terjadi dan harus diperbaiki berdasarkan nilai RPN yang tertinggi.

#### **5.3.1 Analisis Diagram Pareto**

Pada perhitungan diagram pareto menggunakan data produk cacat periode bulan Mei 2023 dengan 7 jenis cacat yang ditemukan pada proses produksi kain grei. Persentase cacat didapatkan dari pembagian antara jumlah cacat tiap jenis cacat dibagi dengan total jumlah jenis cacat. Diketahui bahwa 3 jenis cacat dengan persentase cacat tertinggi (paling dominan) yaitu jenis cacat *filamentation* dengan persentase cacat sebesar 35.44% didapatkan dari hasil perhitungan 319 dibagi 900, jenis cacat flek karat sebesar 28.11% didapatkan dari hasil perhitungan 253 dibagi 900, dan jenis cacat *double pick* sebesar 16.22% didapatkan dari hasil perhitungan 146 dibagi 900. Dan persentase jenis cacat terendah yaitu jenis cacat lusi kotor dengan persentase sebesar 3.56% didapatkan dari hasil perhitungan 32 dibagi 900. Maka dari itu jenis cacat *filamentation*, flek karat, dan *double pick* menjadi fokus dalam melakukan perbaikan untuk mengurangi produk cacat (dilakukan perbaikan) agar kualitas kain grei yang diproduksi dapat meningkat.

#### **5.3.2 Analisis *Fishbone* Diagram**

Berdasarkan diagram pareto, diperoleh 3 jenis cacat yang paling dominan yaitu jenis cacat *filamentation*, flek karat, dan *double pick*. *Fishbone* diagram digunakan untuk mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya kecacatan. Berikut penjelasan mengenai diagram *fishbone* dari masing-masing jenis cacat:

### 1. Cacat *Filamentation*

Faktor penyebab jenis cacat *filamentation* yaitu faktor material dimana material benang lusi yang digunakan rapuh atau mudah putus maka alternatif penyelesaian masalah yaitu dengan membeli bahan baku (benang) yang kualitasnya lebih baik pada distributor. Faktor mesin menjadi penyebab terjadinya cacat *filamentation* karena terdapat bagian (komponen) mesin tenun yang berpotensi rusak seperti sisir kasar dan *nozzle* yang kasar akibat gesekan maka alternatif penyelesaian masalah yaitu segera memperbaiki bagian yang rusak agar cacat *filamentation* tidak muncul kembali. Kemudian faktor lingkungan karena ruang kerja yang panas dengan suhu ruangan sekitar 35-36°C akibat dari lubang ventilasi tertutup oleh triplek (*hardboard*) maka alternatif penyelesaian masalah yaitu dengan memasang *humidifier* agar suhu ruangan dalam keadaan standar. Menurut Keputusan Menteri Kesehatan No.1405/MENKES/SK/XI/2002 tentang “Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri” menyebutkan bahwa Nilai Ambang Batas (NAB) untuk suhu ruangan antara 18-28°C.

### 2. Cacat Flek Karat

Faktor penyebab jenis cacat flek karat yaitu faktor manusia karena operator yang bertugas tidak menjaga kebersihan tangan (kotor) akibat terkena sisa *after wax* yang menempel pada *gun* saat menyambung benang lusi yang putus maka alternatif penyelesaian masalah yaitu dengan segera mencuci tangan apabila kondisi tangan kotor. Faktor mesin menjadi penyebab terjadinya cacat flek karat karena tekanan angin yang dikeluarkan oleh mesin kompresor mengandung kotor oli dan bagian mesin yaitu pin mengalami aus (tumpul) yang didalamnya kotor maka alternatif penyelesaian masalah yaitu membersihkan filter kompresor dan mengganti pin yang sudah aus dengan pin baru. Lalu faktor lingkungan dimana ruang kerja yang digunakan kurang nyaman yaitu keadaan ruang kerja panas dengan suhu ruangan sekitar 35-36°C akibat dari lubang ventilasi tertutup oleh triplek (*hardboard*) maka alternatif penyelesaian masalah yaitu dengan memasang *humidifier* agar suhu ruangan dalam keadaan standar(18-28°C),



sedangkan ruangan berdebu akibat dekat dengan mesin boiler yang menghasilkan debu dari bahan bakar berupa batubara maka alternatif penyelesaian masalah yaitu pembersihan di area boiler dilakukan setiap hari dengan semprotan angin. Serta adanya *flywhisk* (gumpalan kecil sisa benang) yang menempel pada *frame* jatuh yang ikut teranyam maka alternatif penyelesaian masalah yaitu operator membersihkan *frame* sebelum memulai pekerjaan dan sesudah pekerjaan selesai.

### 3. Cacat *Double Pick*

Faktor penyebab jenis cacat *double pick* yaitu faktor manusia dimana operator yang bertugas kurang teliti akibat dari mengalami kelelahan dan terburu-buru saat bekerja karena mengejar target produksi maka alternatif penyelesaian masalah yaitu mengingatkan pekerja agar tidak terburu-buru dan memberikan waktu istirahat yang cukup. Lalu faktor mesin karena *cutter* bermasalah akibat settingan *cutter* yang kurang pas dan *cutter* kurang tajam maka alternatif penyelesaian masalah yaitu dengan melakukan setting ulang dan mengganti *cutter* yang kurang tajam. Faktor metode menjadi penyebab terjadinya cacat *double pick* karena tidak mengambil sisa benang pakan yang ada di mesin yang harusnya diambil agar sisa benang tidak teranyam secara rangkap (*double*) maka alternatif penyelesaian masalah yaitu dengan penekanan SOP agar selalu dijalankan.

#### 5.3.3. Analisis FMEA

*Failure Mode and Effect Analyze* (FMEA) digunakan untuk menentukan prioritas penyebab cacat untuk dilakukan perbaikan yang sesuai. Pada analisis FMEA dilakukan dengan memberikan bobot nilai berdasarkan tingkat *severity*, *occurrence*, dan *detection*. Perhitungan nilai RPN (*Risk Priority Number*) diperoleh dari perkalian bobot nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection*. Tindakan perbaikan (*improvement*) diberikan untuk setiap mode kegagalan yang telah ditentukan prioritasnya, yaitu yang memiliki kategori kekritisan sedang (dari 100-199) dan tinggi (200+).

Adapun prioritas penyebab produk cacat yang terjadi yang membutuhkan tindakan perbaikan antara lain cacat *filamentation* yang disebabkan oleh faktor mesin seperti terdapat bagian mesin yang rusak yaitu sisir kasar dan *nozzle* kasar akibat gesekan dengan nilai RPN sebesar 108 yang didapatkan dari hasil perkalian antara nilai *severity* sebesar 6 nilai *occurrence* sebesar 6 dan nilai *detection* sebesar 3. Sedangkan pada cacat flek karat yang disebabkan oleh faktor mesin seperti tekanan angin yang dikeluarkan mesin kompresor mengandung kotor oli dengan nilai sebesar RPN 100 yang didapatkan dari hasil perkalian antara nilai *severity* sebesar 5 nilai *occurrence* sebesar 4 dan nilai *detection* sebesar 5. Dari penyebab mode kegagalan tersebut, tindakan pengendalian yang telah dilakukan perusahaan adalah dengan melakukan pemeliharaan secara terus-menerus. Serta membersihkan secara berkala filter angin, *nozzle*, dan main *nozzle* (jarum angin).

#### **5.4 Analisis Tahap *Improve***

Pada tahap *improve* dilakukan penentuan tindakan perbaikan (*improvement*) sebagai upaya dalam mengurangi cacat. Setelah didapatkan faktor prioritas penyebab terjadinya cacat dengan analisis FMEA yang diperoleh dari nilai RPN tetinggi untuk dilakukan tindakan perbaikan. Berdasarkan hasil metode 5W+1H, jenis cacat *filamentation* dilakukan tindakan perbaikan pada faktor mesin yaitu terdapat komponen mesin yang rusak seperti sisir kasar dan *nozzle* kasar. Sehingga rencana tindakan perbaikan yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan perbaikan bagian mesin yang rusak secara langsung pada sisir dan *nozzle* ketika terjadi kesalahan dan melakukan pergantian komponen yang rusak dengan diganti komponen yang baru.

Dari jenis cacat flek karat dilakukan tindakan perbaikan pada faktor mesin yaitu tekanan angin yang dikeluarkan oleh mesin kompresor mengandung kotor oli. Sehingga rencana tindakan perbaikan yang dapat dilakukan adalah pembersihan di area boiler dilakukan setiap hari dengan semprotan angin untuk memastikan ruangan kompresor harus selalu bersih (tidak ada debu) dan melakukan pergantian filter pada mesin kompresor jika dalam keadaan kotor dan berdebu.

## BAB VI PENUTUP

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis pengolahan data yang sudah dilakukan sebelumnya, maka kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Didapatkan nilai rata-rata DPMO proses produksi kain grei departemen *weaving* pada periode Mei 2023 sebesar 40702.76 yang berarti kemungkinan terjadinya cacat sebesar 40702.76 roll dari satu juta kesempatan pada produk kain grei dengan rata-rata nilai sigma sebesar 3.27, dengan tingkat sigma tersebut maka perusahaan berada pada standar rata-rata industri di Indonesia.
2. Jenis cacat yang memiliki persentase cacat tertinggi adalah jenis cacat *filamentation* sebesar 35.44%, jenis cacat flek karat sebesar 28.11%, dan jenis cacat *double pick* sebesar 16.22%. Faktor penyebab terjadinya cacat dari masing-masing 3 jenis cacat yang memiliki nilai persentase tertinggi yaitu pada jenis cacat *filamentation* disebabkan oleh faktor material, faktor mesin dan faktor lingkungan. Faktor penyebab jenis cacat flek karat yaitu faktor manusia, faktor mesin dan faktor. Serta faktor penyebab jenis cacat *double pick* yaitu faktor manusia, faktor mesin dan faktor metode.
3. Rekomendasi perbaikan untuk mengurangi jumlah cacat pada produk kain grei yaitu dengan melakukan melakukan perbaikan bagian mesin yang rusak secara langsung pada sisir dan *nozzle* ketika terjadi kesalahan dan melakukan pergantian komponen yang rusak dengan diganti komponen yang baru. Serta memastikan kompresor harus selalu bersih dengan pembersihan di area boiler dilakukan setiap hari dengan semprotan angin dan melakukan pergantian filter pada mesin kompresor jika dalam keadaan kotor dan berdebu.

## 6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Perusahaan

PT. Innagroup Textile Manufacture dapat mengurangi terjadinya produk cacat pada proses produksi kain grei dengan mempertimbangkan usulan perbaikan yang diberikan dari hasil penelitian ini.

2. Bagi Penelitian Selanjutnya

Bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian dengan objek yang sama dengan menggunakan metode pengendalian kualitas yang lain seperti metode *Total Quality Management (TQM)*, *Statistical Quality Control (SQC)*, dan lain sebagainya untuk mengurangi produk cacat.

## DAFTAR PUSTAKA

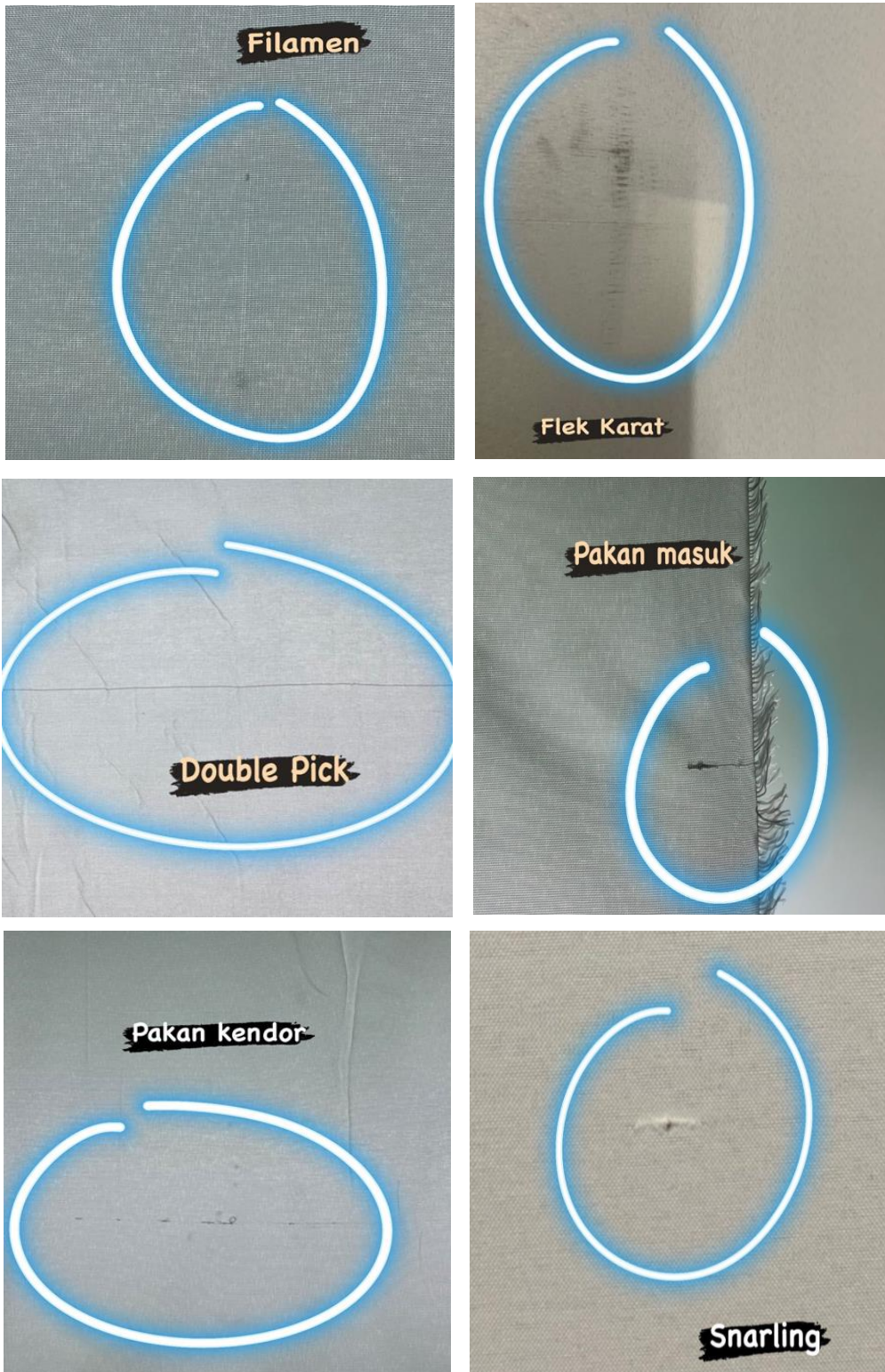
- Agustiandi, D., Madelan, S., & Saluy, A. B. (2021). Quality Control Analysis Using Six Sigma Method to Reduce Post Pin Isolator Rject in Natural Drying Pt Xyz. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 1417-1426.
- Ahmad, F. (2019). Six Sigma DMAIC Sebagai Metode Pengendalian Kualitas Produk Kursi Pada UKM. *Jurnal Integrasi Sistem Industri* , 1117.
- Ariani, D. W. (2021). *Manajemen Kualitas*. Tangerang: Universitas Terbuka.
- Djamal, N., & Aziz, R. (2015). Identifikasi dan Rencana Perbaikan Penyebab Delay Produksi Melting Proses dengan Konsep Fault Tree Analysis (FTA) di PT. XYZ. *Jurnal Intech Teknik Industri* , 37.
- Evans, J. R., & Lindsay, W. M. (2007). *Pengantar Six Sigma*. Jakarta: Salemba Empat.
- Farid, M., Yulius, H., Irsan, Susriyati, & Maulana, B. (2022). Pengendalian Kualitas Pengolahan Kulit UPTD Kota Padang Panjang Menggunakan Metode Six-Sigma. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 186-192.
- Fithri, P., Nabila, J., Triawan, F., Armijal, & Adnan, A. (2022). Manufacturing Continuous Improvement of Busbar Product Using Six Sigma Approach At PT. XYZ. *Andalasian International Journal*, 103-108.
- Gaspersz, V. (2007). *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Hanifah, P. S., & Iftadi, I. (2022). Penerapan Metode Six Sigma dan Failure Mode Effect Analysis untuk Perbaikan Pengendalian Kualitas Produksi Gula. *Jurnal INTECH*, 90-98.
- Hanum, B. (2022). Quality Control Analysis of Metal Baseplate Finishing process using Statistical Process Control (SPC) and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA): A Case Study of Indonesia Company. *International Journal of Scientific and Academic Research*, 9-18.
- Ibrahim, T., & Rusdiana, A. (2021). *Manajemen Mutu Terpadu*. Bandung: Yrama Widya.
- Mikulak, R. J., McDermott, R. E., & Beauregard, M. R. (2017). *The Basics of FMEA*. United States: Taylor & Francis.
- Mitra, A. (2016). *Fundamentals of Quality Control and Improvement*. Canada: John Wiley & Sons, Inc.

- Montgomery, D. C. (2009). *Introduction to Statistical Quality Control 6th Edition*. United States: John Wiley & Sons, Inc.
- Mulyono, P., & Heryanto, A. Y. (2023). Analisis Pengendalian Mutu Keju Mozzarella Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus CV. ABC Malang). *Jurnal Terapan Teknik Industri*, 57-65.
- Parianti, E., Pratiwi, I., & Andalia, W. (2020). Pengendalian Kualitas Pada Produksi Karet Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus: PT. Sri Trang Lingga Indonesia (SLI)). *Integrasi Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 24-28.
- Primahesa, I. G., & Ngatilah, Y. (2022). Quality Analysis of Bakery Products Using the Six Sigma Method and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Case Study on CV. XYZ. *International Journal on Advanced Technology Engineering and Information System*, 59-72.
- Puspasari, A., Mustomi, D., & Anggraeni, E. (2019). Proses Pengendalian Kualitas Produk Reject dalam Kualitas Kontrol Pada PT. Yasufuku Indonesia Bekasi. *Widya Cipta*, 72.
- Rachman, A., Adianto, H., & Liansari, G. P. (2016). Perbaikan Kualitas Produk Ubin Semen Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis dan Failure Tree Analysis di Institusi Keramik. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 26-28.
- Ramadhan, M. S., & Faritsy, A. Z. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Semen Dengan Metode Six Sigma Pada PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk P-12. *Jurnal ARTI : Aplikasi Rancangan Teknik Industri*, 9-19.
- Soemohadiwidjojo, A. T. (2017). *Six Sigma Metode Pengukuran Kinerja Perusahaan Berbasis Statistik*. Jakarta: Raih Asa Sukses.
- Stamatis, D. H. (2003). *Failure Mode and Effect Analysis: FMEA from Theory to Execution*. ASQ Quality Press.
- Supriyadi, E. (2022). *Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Staistical Process Control (SPC)*. Tangerang: Pascal Books.
- Suryawan, M. R., & Rochmoeljati. (2023). Analisis Kualitas Produk Solid Flooring untuk Meminimasi Cacat dengan Metode Six Sigma dan FMEA. *Journal of Creative Student Research*, 319-338.
- Sutiono, I. F., Widiyaningrum, D., & Andesta, D. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Pagar di UD. Moeljaya Menggunakan Metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis). *Journal of Industrial Engineering and Management*, 13-24.

- Walujo, D. A., Koesdijati, T., & Utomo, Y. (2020). *Pengendalian Kualitas*. Surabaya: Scopindo Media Pustaka.
- Waruwu, A., Tampubolon, V. R., Pratama, M. A., & Putri, D. (2022). Pengendalian Kualitas Metode Six Sigma Untuk Mengurangi Tingkat Kerusakan Produk Kalender Di PT. KLM. *Journal of Industrial Management and Technology*, 83-90.
- Wicaksono, A., & Yuamita, F. (2022). Pengendalian Kualitas Produksi Sarden Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Untuk Meminimumkan Cacat Kaleng Di PT. Maya Food Industries. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 1-6.
- Wirani, A. P., Janwar, M., & Wajdi, M. S. (2021). Application of The FMEA Method to Know The Factors Causing Weld Defects in The Boiler Fabrication Process. *International Journal of Social and Management Studies*, 106-114.

LAMPIRAN

A- Gambar Jenis Cacat Pada Kain Grei





## B- Kuesioner FMEA

### KUESIONER FMEA

Kuesioner ini digunakan untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya cacat pada produk yang paling potensial dari nilai *Risk Priority Number (RPN)*.

#### Petunjuk Pengisian Kuesioner

Jawaban merupakan persepsi Bapak/Ibu terhadap faktor risiko yang terjadi dengan memberikan skala penilaian angka 1 sampai dengan 10 pada masing-masing nilai *Severity (S)*, *Occurrence (O)*, dan *Detection (D)*.

#### Keterangan

##### 1. Severity

*Severity* adalah nilai keparahan dari efek yang ditimbulkan dari kegagalan.

<i>Rank</i>		<i>Kriteria</i>
1-2	<i>Minor</i>	Tidak beralasan untuk menduga kesalahan ini dapat menyebabkan efek yang signifikan pada produk dan servis.
3-4	<i>Low</i>	Kesalahan ini hanya akan menyebabkan sangat sedikit gangguan terhadap pelanggan.
5-6	<i>Moderate</i>	Kesalahan ini menyebabkan beberapa ketidakpuasan. Kesalahan ini dapat menyebabkan dibutuhkannya perbaikan yang tidak dijadwalkan atau kerusakan pada peralatan.
7-8	<i>High</i>	Ketidakpuasan pelanggan pada tingkat tinggi dikarenakan kesalahan ini seperti sebuah produk yang tidak dapat digunakan.
9-10	<i>Very High</i>	kesalahan tersebut mempengaruhi keselamatan dan melibatkan pelanggaran peraturan-peraturan pemerintah.

##### 2. Occurrence

*Occurrence* adalah seberapa sering (frekuensi) penyebab dari kegagalan yang terjadi.

<i>Rank</i>		<i>Kriteria</i>
1-2	<i>Very Low</i>	Kejadian pada tingkat kemungkinan yang sangat rendah atau jarang. (<1 per 1.000.000)

3-4	<i>Low</i>	Kejadian pada tingkat kemungkinan yang rendah. (1 per 10.000)
5-6	<i>Moderate</i>	Kejadian pada tingkat kemungkinan yang sedang atau lumayan. (1 per 200)
7-8	<i>High</i>	Kejadian pada tingkat kemungkinan yang tinggi. (1 per 100)
9-10	<i>Very High</i>	Kejadian pada tingkat kemungkinan yang sangat tinggi. (1 per 10)

### 3. Detection

*Detection* adalah penilaian mengenai kemampuan kontrol proses dalam mendeteksi penyebab masalah dari kegagalan.

<b>Rank</b>		<b>Kriteria</b>
1-2	<i>Very High</i>	Sangat besar kemungkinan untuk mendeteksi penyebab yang berpotensi merusak.
3-4	<i>High</i>	Besar kemungkinan untuk mendeteksi penyebab yang berpotensi merusak.
5-6	<i>Moderate</i>	Sedang kemungkinan untuk mendeteksi penyebab yang berpotensi merusak.
7-8	<i>Low</i>	Kecil kemungkinan untuk mendeteksi penyebab yang berpotensi merusak
9-10	<i>Very Low</i>	Tidak mungkin atau mustahil kemungkinan untuk mendeteksi penyebab yang berpotensi merusak.

Berikut merupakan penilaian berdasarkan kriteria *severity*, *occurrence*, dan *detection* untuk jenis cacat *filamentation*, flek karat, dan *double pick*:

<b>Failure Mode</b>	<b>Failure Effect</b>	<b>S</b>	<b>Failure Cause</b>		<b>O</b>	<b>Failure Control</b>	<b>D</b>	<b>RPN</b>
<i>Filamentation</i>	Pada kain <i>finish good</i> kelihatan renggang pada kain dan pada		Material	Benang lusi rapuh (mudah putus) akibat benang kurang berkualitas		Membeli material benang yang lebih baik kualitasnya		
			Mesin	Terdapat bagian		Melakukan		

<i>Failure Mode</i>	<i>Failure Effect</i>	<i>S</i>	<i>Failure Cause</i>		<i>O</i>	<i>Failure Control</i>	<i>D</i>	<i>RPN</i>
	kain grei kelihatan galer			mesin yang rusak: -Sisir kasar -Nozzle kasar		pemeliharaan secara terus menerus (continue)		
			Lingkungan	Ruangan panas bersuhu 35-36°C akibat lubang ventilasi tertutup		Penyiraman air ke lantai		
Flek Karat	Pada kain grei, terlihat kotor		Manusia	Tidak menjaga kebersihan tangan		Selalu mencuci tangan jika tangan kotor		
			Mesin	Tekanan angin yang dikeluarkan mesin kompresor mengandung kotoran oli		Membersihkan secara berkala filter angin dan main jarum angin		
				Pin aus (tumpul) didalamnya kotor		Melakukan pergantian pin		
		Lingkungan	Ruang kerja kurang nyaman: -Ruang panas bersuhu 35-36°C akibat lubang ventilasi tertutup -Berdebu akibat ruang dekat		-Penyiraman air ke lantai -Penutupan lubang ventilasi udara yang bersinggungan langsung dengan mesin			

<i>Failure Mode</i>	<i>Failure Effect</i>	<i>S</i>	<i>Failure Cause</i>		<i>O</i>	<i>Failure Control</i>	<i>D</i>	<i>RPN</i>
				mesin boiler		boiler		
				Adanya <i>flywhisk</i> yang jatuh ke mesin ikut teranyam		Membersihkan <i>frame</i> mesin saat awal <i>shift</i>		
<i>Double Pick</i>	Pada kain grei terlihat renggang		Manusia	Kurang teliti -Terburu-buru -Kelelahan		Selalu mengingatkan pekerja agar tidak terburu-buru dan memberikan waktu istirahat yang cukup		
			Mesin	Cutter bermasalah -Settingan <i>cutter</i> kurang pas -Cutter tidak tajam		Perbaiki <i>cutter</i> yang aus (setting ulang)		
			Metode	Tidak mengambil sisa benang pakan		Penekanan SOP untuk selalu dijalankan		