



**Ranah Research**

E-ISSN: 2655-0865

**Journal of Multidisciplinary Research and Development**

082170743613

ranahresearch@gmail.com

<https://jurnal.ranahresearch.com>

DOI: <https://doi.org/10.38035/rrj.v8i3>

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

## Implementasi *Lean Six Sigma* Berbasis DMAIC dalam Perancangan Strategi Kaizen untuk Peningkatan Kualitas Produksi *Packing Chocogranule*

Lifia Citra Ramadhanti<sup>1</sup>, Rizal Effendi<sup>2</sup>, Rakay Edhiargo Toyosito<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang, Indonesia, [lifia.citra@ft.unsika.ac.id](mailto:lifia.citra@ft.unsika.ac.id)

<sup>2</sup>Universitas Tangerang Raya, Tangerang, Indonesia, [rizal75effendi@gmail.com](mailto:rizal75effendi@gmail.com)

<sup>3</sup>Universitas Tangerang Raya, Tangerang, Indonesia, [rakaytoyosito@untara.ac.id](mailto:rakaytoyosito@untara.ac.id)

Corresponding Author: [lifiacitra@ft.unsika.ac.id](mailto:lifiacitra@ft.unsika.ac.id)<sup>1</sup>

**Abstract:** *This research discusses the high level of defective packaging in the WIP Chocogranule production process at PT TES, which leads to waste and reduced production efficiency. The main problem identified is non-standard packaging cuts. The study aims to determine the dominant factors causing defects and to design continuous improvement strategies using a DMAIC-based Lean Six Sigma approach combined with Kaizen, the seven quality tools, FMEA, and the 5W+1H method. The research focuses on five waste-causing factors: machines, materials, methods, manpower, and the environment. Primary data were obtained from observations of packaging defects using a sample of 100 pieces per day, while secondary data consisted of inner cellophane variance before and after improvements. The analysis results indicate that the dominant defect is non-standard packaging cuts, accounting for 73.13% of defects, with an average of 1.95 defects per 100 samples. The initial DPMO value was 8,889 with a sigma level of 3.87. The improvement phase produced six main corrective actions, including machine modifications, process standardization, changes in packing flow, increasing eyemark width, and operator training. The implementation of these improvements successfully reduced cellophane waste from 2.67% to below the company's KPI target of 0.67%, with the DPMO value decreasing to 2,222 and the sigma level increasing to 4.34. This study demonstrates the effectiveness of Lean Six Sigma and Kaizen in improving quality and efficiency in the production process.*

**Keyword:** *Waste, Lean Six Sigma, Kaizen, DMAIC, Production.*

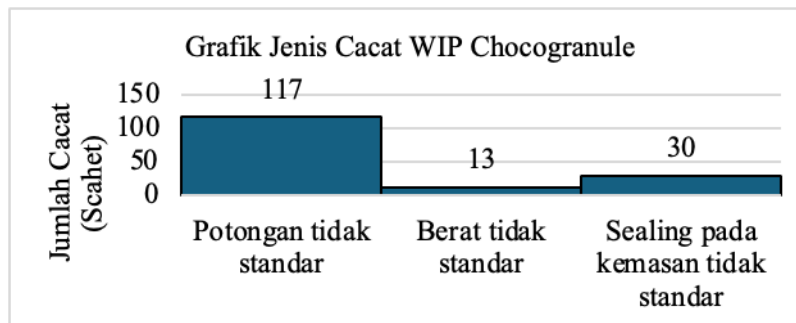
**Abstrak:** Penelitian ini membahas tingginya tingkat kemasan cacat pada proses produksi WIP Chocogranule di PT TES yang menyebabkan pemborosan dan penurunan efisiensi produksi. Permasalahan utama yang diidentifikasi adalah potongan kemasan tidak standar. Penelitian bertujuan untuk menentukan faktor dominan penyebab cacat serta merancang perbaikan berkelanjutan menggunakan pendekatan *Lean Six Sigma* berbasis DMAIC yang dipadukan dengan *Kaizen*, *7 tools quality*, FMEA, dan metode 5W+1H. Penelitian difokuskan pada lima faktor penyebab *waste*, yaitu mesin, material, metode, manusia, dan lingkungan. Data primer diperoleh dari pengamatan cacat kemasan dengan sampel 100 pcs per hari, sedangkan data sekunder berupa *variance cellophane inner* sebelum dan sesudah perbaikan. Hasil analisis menunjukkan bahwa cacat dominan adalah potongan kemasan tidak standar sebesar 73,13%

dengan rata-rata 1,95 cacat per 100 sampel. Nilai DPMO awal sebesar 8.889 dengan tingkat *sigma* 3,87. Tahap *improve* menghasilkan enam tindakan perbaikan utama, seperti modifikasi mesin, standarisasi proses, perubahan alur *packing*, peningkatan lebar *eyemark*, dan pelatihan operator. Implementasi perbaikan berhasil menurunkan *waste cellophane* dari 2,67% menjadi di bawah target KPI perusahaan, yaitu 0,67%, dengan nilai DPMO turun menjadi 2.222 dan tingkat *sigma* meningkat menjadi 4,34. Penelitian ini membuktikan efektivitas *Lean Six Sigma* dan *Kaizen* dalam meningkatkan kualitas dan efisiensi proses produksi.

**Kata Kunci:** Waste, Lean Six Sigma, Kaizen, DMAIC, Produksi

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu produsen kopi terbesar di dunia dengan tingkat konsumsi domestik yang terus meningkat, seiring berkembangnya kopi sebagai bagian dari gaya hidup masyarakat. Hal ini mendorong meningkatnya permintaan produk kopi kemasan, termasuk produk Cappuccino yang diproduksi oleh PT TES dan memiliki permintaan tinggi untuk pasar lokal maupun ekspor. Salah satu komponen penting produk ini adalah *topping* Chocogranule, khususnya pada proses *packing* yang masih menghadapi permasalahan *waste* dan cacat produk.



Gambar 1. Grafik Jenis Cacat WIP Chocogranule

Sumber: Hasil Riset (2025)

Data menunjukkan bahwa cacat dominan pada proses *packing* Chocogranule adalah potongan kemasan tidak standar, dengan nilai DPMO 8.889 dan tingkat *sigma* 3,90 yang masih berada pada rata-rata industri. Menurut Alviani et al. (2025), hasil penelitian pada UMKM konvensi di PT XYZ menunjukkan bahwa implementasi *kaizen* efektif dalam menurunkan tingkat cacat dan meningkatkan kualitas produk secara signifikan. Implementasi *kaizen* adalah proses perbaikan berkelanjutan. Metode 5W+1H ini melakukan proses perbaikan secara sistematis dan berkesinambungan, serta peningkatan kualitas setelah akar penyebab telah diidentifikasi (Hamdi et al, 2023). Penerapan metode ini, dapat diperoleh peningkatan efisiensi pada proses *packing* Chocogranule, sehingga produktivitas meningkat dan biaya operasional dapat ditekan.

Penyebab *waste* berasal dari lima faktor utama, yaitu mesin, material, metode, manusia, dan lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan perbaikan yang sistematis dan berbasis data. Penelitian ini menerapkan metode *Lean Six Sigma* dengan tahapan DMAIC yang dipadukan dengan *Kaizen*, *seven tools quality*, FMEA, dan metode 5W+1H untuk mengidentifikasi penyebab dominan serta merancang perbaikan berkelanjutan. Diharapkan penerapan metode ini dapat menurunkan *waste*, meningkatkan efisiensi proses *packing* Chocogranule, serta meningkatkan produktivitas dan kualitas produksi di perusahaan. *Six Sigma* berfokus pada reduksi variansi dan cacat dalam proses melalui pendekatan berbasis data dan analisis statistik. Sementara itu, *Kaizen* menekankan perbaikan proses secara berkelanjutan melalui perubahan kecil yang konsisten dan melibatkan seluruh elemen organisasi. Kombinasi

keduanya menjadi relevan karena mampu menghadirkan perbaikan yang terukur sekaligus berkesinambungan.

## METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif, dengan data primer yang digunakan berupa data jumlah cacat, sedangkan teknik pengolahan data menggunakan *statistical process control*. Berikut ini langkah-langkah pengendalian kualitas, sebagai berikut: tahapan DMAIC dalam *lean six sigma* meliputi lima langkah utama. **Define** dengan mengidentifikasi masalah produk, khususnya cacat pada proses penempelan Chocogranule dengan produk Cappuccino. **Measure** dengan mengumpulkan data jumlah sampel dan kecacatan, menghitung proporsi, LCL, UCL, CL, DPMO, dan nilai *sigma*, serta membuat peta kendali p. **Analyze** dengan menggunakan diagram pareto dan *fishbone* untuk menentukan jenis kerusakan paling dominan, faktor penyebab, serta menganalisis dengan *seven tools quality* dan FMEA. **Improve** dengan merancang perbaikan melalui Kaizen dengan metode 5W+1H untuk mengurangi produk reject. **Control** dengan memastikan perbaikan berjalan konsisten dan berkelanjutan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tahap Define

Tahap *define* dilakukan dengan mengumpulkan informasi untuk mengidentifikasi masalah terhadap produk yang dihasilkan selama proses produksi. Identifikasi masalah dilakukan melalui proses survei mengenai permasalahan yang sedang terjadi di perusahaan. Permasalahan yang dialami terjadi pada proses produksi *packing* adalah terdapat produk yang tidak sesuai dengan standar, terutama pada proses penempelan Chocogranule dengan produk Cappuccino. Data primer yang digunakan berupa pengumpulan data jumlah cacat produk Chocogranule selama 60 hari di bulan April-Juni 2025 selama proses produksi berlangsung. Pengambilan data dari sampel produk sebanyak 100 sachet per hari. Pada Tabel 1. merupakan data primer berupa jumlah cacat pada sampel Chocogranule yang diambil selama 60 hari.

**Tabel 1. Jumlah cacat pada sampel chocogranule**

Jumlah sampel	Jenis kecacatan			Jumlah cacat
	Potongan tidak standar	Berat tidak standar	Sealing pada kemasan tidak standar	
60	117	13	30	160
Rata-rata	1,95	0,22	0,50	2,67

Sumber: data sampel pengamatan (2025)

Dari Tabel 1, terlihat bahwa rata-rata kecacatan produk tertinggi terletak pada kategori potongan sachet tidak standar, kemudian diikuti oleh *sealing* dan berat produk. Pada produk akhir produk Cappuccino yang telah dikemas dalam bentuk renceng, 3 jenis cacat yang ditemukan adalah sebagai berikut:

a. Potongan Chocogranule Tidak Standar

Potongan pada setiap *sachet* memiliki jarak yang sesuai, tidak terlalu dekat dan tidak terlalu jauh.

b. Berat Produk

Standar berat produk pada produk Chocogranule per *sachet* adalah 0,5 g, sehingga berat per rencengnya adalah 5 g. Rentang berat produk yang diperbolehkan adalah tidak kurang atau lebih dari batas minimum dan maksimum, yaitu  $\pm 2\%$  dari berat standar. Dengan demikian, rentang berat yang diperbolehkan adalah antara 4,9 – 5,1 g per renceng produk.

c. Sealing pada Kemasan

Standar *sealing* pada kemasan tidak boleh terlipat serta tidak boleh menyebabkan kebocoran produk.

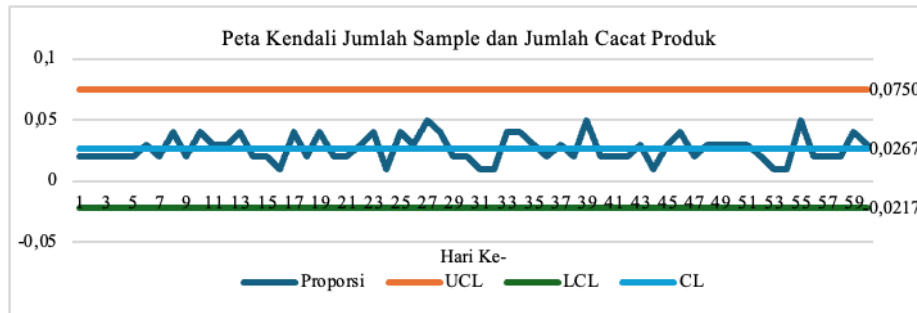
**Measure**

Pada Tabel 2 dibawah ini, diketahui nilai proporsi, UCL, LCL, dan CL, kemudian pada Gambar 2 adalah grafik yang terdiri dari empat garis tersebut, yakni peta kendali p atau dapat juga disebut sebagai *p chart*. Peta kendali p digunakan untuk memantau proporsi produk cacat dalam suatu proses. Kemudian, membantu mengidentifikasi penyimpangan proses akibat penyebab khusus, seperti mesin bermasalah, material tidak sesuai atau *human error*.

**Tabel 2. Proporsi, UCL, LCL, dan CL Berdasarkan Jumlah Sampel dan Jumlah Cacat**

Jumlah sampel	Jumlah cacat	Proporsi	UCL	LCL	CL
6.000	160	0,02	0,0750	-0,0217	0,0267

Sumber: data sampel pengamatan (2025)



**Gambar 2. Peta Kendali p (p Chart)**

Sumber: Data Sampel Pengamatan (2025)

Pada Tabel 3 menunjukkan nilai DPU, DPO, DPMO dan tingkat *sigma*.

**Tabel 3. Nilai DPMO dan Nilai Sigma Berdasarkan Tingkat Cacat dan Banyak CTQ**

Jumlah sampel	Jumlah produk cacat	Tingkat cacat (DPU)	Banyak CTQ	DPO	DPMO	Nilai sigma
6.000	160	1,60	3	0,53	8.889	3,87

Sumber: data sampel pengamatan (2025)

Pada Tabel 2 dan Gambar 2 menunjukkan peta kendali p bahwa pada data hari ke 1 sampai 60, nilai proporsi berada di antara UCL dan LCL, sehingga dapat dikatakan terkendali. Pada Tabel 3 merupakan nilai DPMO dan *sigma*, dimana dapat diketahui produk Chocogranule memiliki nilai rata-rata DPMO 8.889. Artinya, dalam 1 juta kali kesempatan, jumlah produk yang kemungkinan mengalami kecacatan adalah sebanyak 8.889 produk. Adapun nilai rata-rata *sigma* produk Chocogranule adalah 3,87. *Sigma* pada tingkat 3-4 menunjukkan kategori rata-rata industri Indonesia. Berikut adalah tingkat kualitas sigma berdasarkan DPMO dan *level sigma*.

**Tabel 4. Tingkat Kualitas Sigma**

DPMO	Level Sigma	Keterangan
691.462	1 - sigma	Sangat tidak kompetitif
308.538	2 - sigma	Rata-rata industri Indonesia
66.807	3 - sigma	Rata-rata industri Indonesia
6.210	4 - sigma	Rata-rata industri Indonesia
233	5 - sigma	Rata-rata industri USA
3,4	6 - sigma	Industri kelas dunia

Sumber: Hia (2024)

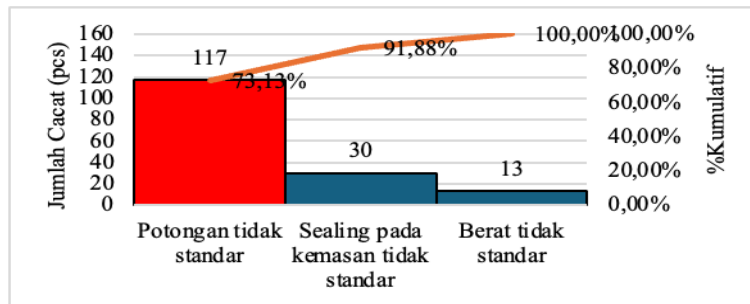
**Analyze**

Tahap *analyze* dilakukan dengan menggunakan 7 *tools quality*, pertama membuat diagram pareto agar diketahui jenis kerusakan yang paling banyak terjadi sehingga dapat diprioritaskan untuk diperbaiki. Selanjutnya, *fishbone diagram* dibuat untuk mengetahui penyebab dan akibat dari kerusakan tersebut. Pada Tabel 5 menjelaskan data jenis kecacatan dari yang paling tinggi ke yang paling rendah. Potongan tidak standar mencapai jumlah cacat sebanyak 117 *sachet* dengan persentase 73,13%, kemudian *sealing* pada kemasan tidak standar ditemukan total cacat 30 *sachet* dengan persentase 18,75% dan berat tidak standar ditemukan sebanyak 13 *sachet* dengan persentase 8,13%.

**Tabel 5. Persentase dari Total dan Persentase Kumulatif pada Kecacatan Produk**

Jenis kecacatan	Jumlah cacat	Persentase dari total	Persentase kumulatif
Potongan tidak standar	117	73,13%	73,13%
Sealing pada kemasan tidak standar	30	18,75%	91,88%
Berat tidak standar	13	8,13%	100,00%
Total	160	100,00%	

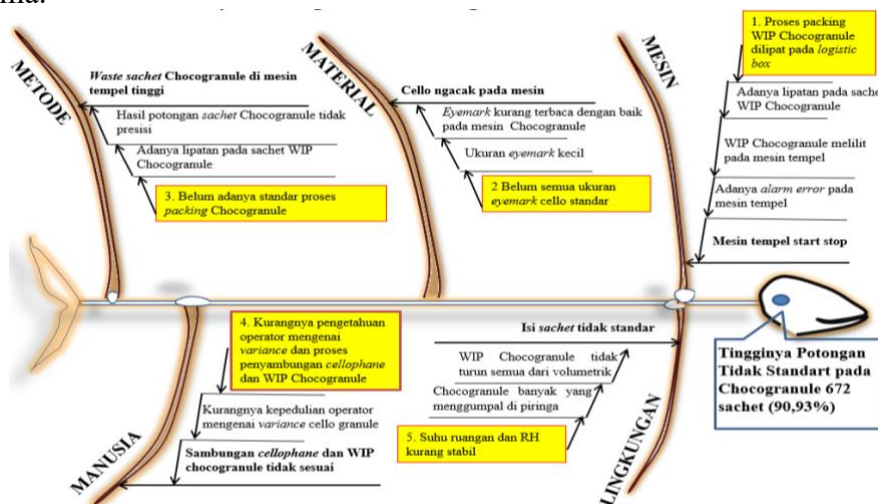
Sumber: Data Waste Chocogranule (2025)



**Gambar 3. Diagram Pareto Kecacatan Produk Chocogranule**

Sumber: Data Waste Chocogranule (2025)

Pada Gambar 4 menunjukkan *fishbone diagram* dari kemungkinan penyebab langsung dan tak langsung permasalahan. Penyebab langsung dan tak langsung merupakan kemungkinan penyebab-penyebab dari masalah, sedangkan kepala dari *fishbone diagram* merupakan masalah utama.



**Gambar 4. Fishbone Diagram**

Sumber: Data Pengamatan di Perusahaan (2025)

Faktor mesin dengan masalah mesin *start-stop* karena proses packing WIP in sachet Chocogranule dilipat. Adanya lipatan pada sachet mengganggu pembacaan sensor mesin

sehingga mengakibatkan produk *reject*, yaitu potongan tidak standar. Sehingga, untuk menghilangkan atau meminimalisir lipatan, perlu adanya perubahan metode *packing* menjadi dengan cara digulung. Proses penggulungan ini membutuhkan pembuatan *as roll rewind* pada mesin *packing* Chocogranule dan mesin penempelan kopi Cappuccino dengan Chocogranule (Mahmed et al., 2021). Faktor metode dengan akar permasalahan *waste sachet* Chocogranule di mesin tempel kopi dan Chocogranule tinggi. Hal ini disebabkan karena belum adanya standar proses *packing* Chocogranule. Dalam penyelesaian masalah ini, maka perlu dirancang perubahan alur *packing* WIP *in sachet* Chocogranule pada *logistic box* atau *roll bobbin*, serta membuat standar yang baku untuk proses *packing* Chocogranule (Mahmed et al., 2021).

Faktor material dengan akar permasalahan potongan produk yang tidak standar disebabkan karena lebar *eyemark* yang belum standar. Maka, perlu adanya pengajuan ke pihak supplier *cellophane* untuk menstandarkan lebar *eyemark cellophane*, agar pembacaan sensor mesin stabil dan tidak terjadi potongan tidak standar (Suwandi et al., 2023). Faktor manusia dengan permasalahan proses penyambungan *cellophane* dan WIP Chocogranule yang tidak standar mengakibatkan produk *reject*, yaitu potongan tidak standar. Hal ini disebabkan kurangnya pengetahuan operator mengenai *variance* dan proses penyambungan *cellophane* dan WIP Chocogranule. Perbaikan yang dapat dilakukan adalah dengan *on job training* kepada operator produksi tentang langkah-langkah penyambungan *cellophane* yang sesuai dan benar (Angelica et al., 2022).

**Tabel 6. Analisa Penyebab Dominan**

Faktor	Penyebab Langsung	Data Pengamatan		Analisa Penyebab Dominan
Mesin	Mesin tempel <i>start stop</i>	Jumlah Lipatan	Frekuensi Potongan Tidak Standar	<p>Hubungan antara Banyak Lipatan WIP in Sachet Chocogranule dengan Potongan Tidak Standar pada Mesin Tempel</p> <p>Frekuensi Potongan Tidak Standar</p> <p>Jumlah Lipatan WIP in Sachet Chocogranule</p> <p><math>y = 0,036x + 0,6222</math> <math>R^2 = 0,9075</math></p> <p>Nilai <math>r = 0,9526</math>, dimana terdapat hubungan korelasi (nilai <math>r</math> mendekati 1), semakin banyak jumlah lipatan pada WIP chocogranule, maka semakin tinggi hasil kemasan dengan potongan tidak standar. Hal ini dapat disimpulkan bahwa penyebab ini merupakan faktor penyebab masalah yang dominan.</p>
		0	0	
		25	1	
		50	3	
		75	3	
		100	6	
		125	5	
		150	6	
		175	7	
		200	7	
Material	<i>Cellophane</i> ngacak pada mesin	Lebar <i>Eyemark</i> (mm)	Frekuensi Potongan Tidak Standar	<p>Hubungan antara Lebar <i>Eyemark</i> dengan Frekuensi Potongan Tidak Standar</p> <p>Frekuensi Potongan Tidak Standar</p> <p>Lebar <i>Eyemark</i> (mm)</p> <p><math>y = -1,8702x + 13,16</math> <math>R^2 = 0,8998</math></p> <p>Nilai <math>r = 0,9486</math>, dimana terdapat hubungan korelasi (nilai <math>r</math> mendekati 1), semakin besar lebar <i>eyemark cellophane inner</i> chocogranule, maka semakin rendah hasil kemasan dengan potongan tidak standar. Hal ini dapat</p>
		7,1	0,3	
		7	0,2	
		6,9	0,5	
		6,1	1,7	
		6	1,2	
		5,9	1,3	
		5,1	4,3	
		5	3,5	
		4,9	4,5	

Faktor	Penyebab Langsung	Data Pengamatan	Analisa Penyebab Dominan																																																															
Metode	Waste sachet WIP chocogranule di mesin tempel tinggi	<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Operator</th> <th>Jumlah Lipatan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>OP-01</td><td>118</td></tr> <tr><td>2</td><td>OP-02</td><td>122</td></tr> <tr><td>3</td><td>OP-03</td><td>115</td></tr> <tr><td>4</td><td>OP-04</td><td>130</td></tr> <tr><td>5</td><td>OP-05</td><td>125</td></tr> <tr><td>6</td><td>OP-06</td><td>119</td></tr> <tr><td>7</td><td>OP-07</td><td>135</td></tr> <tr><td>8</td><td>OP-08</td><td>128</td></tr> <tr><td>9</td><td>OP-09</td><td>132</td></tr> <tr><td>10</td><td>OP-10</td><td>121</td></tr> <tr><td>11</td><td>OP-11</td><td>117</td></tr> <tr><td>12</td><td>OP-12</td><td>140</td></tr> <tr><td>13</td><td>OP-13</td><td>126</td></tr> <tr><td>14</td><td>OP-14</td><td>134</td></tr> <tr><td>15</td><td>OP-15</td><td>129</td></tr> <tr><td>16</td><td>OP-16</td><td>123</td></tr> <tr><td>17</td><td>OP-17</td><td>120</td></tr> <tr><td>18</td><td>OP-18</td><td>138</td></tr> <tr><td>19</td><td>OP-19</td><td>127</td></tr> <tr><td>20</td><td>OP-20</td><td>131</td></tr> </tbody> </table>	No	Operator	Jumlah Lipatan	1	OP-01	118	2	OP-02	122	3	OP-03	115	4	OP-04	130	5	OP-05	125	6	OP-06	119	7	OP-07	135	8	OP-08	128	9	OP-09	132	10	OP-10	121	11	OP-11	117	12	OP-12	140	13	OP-13	126	14	OP-14	134	15	OP-15	129	16	OP-16	123	17	OP-17	120	18	OP-18	138	19	OP-19	127	20	OP-20	131	<p>disimpulkan bahwa penyebab ini merupakan faktor penyebab masalah yang dominan.</p> <p>Pengamatan Jumlah Lipatan Packing WIP Chocogranule</p>
		No	Operator	Jumlah Lipatan																																																														
		1	OP-01	118																																																														
		2	OP-02	122																																																														
		3	OP-03	115																																																														
		4	OP-04	130																																																														
		5	OP-05	125																																																														
		6	OP-06	119																																																														
		7	OP-07	135																																																														
		8	OP-08	128																																																														
		9	OP-09	132																																																														
		10	OP-10	121																																																														
		11	OP-11	117																																																														
		12	OP-12	140																																																														
		13	OP-13	126																																																														
		14	OP-14	134																																																														
		15	OP-15	129																																																														
		16	OP-16	123																																																														
		17	OP-17	120																																																														
		18	OP-18	138																																																														
		19	OP-19	127																																																														
20	OP-20	131																																																																
Manusia	Sambungan cellophane dan WIP chocogranule tidak sesuai	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Jarak antara dengan Eyemark</th> <th>Jumlah Kemasan Potongan Tidak Standar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>6</td><td>11</td></tr> <tr><td>8</td><td>4</td></tr> <tr><td>10</td><td>3</td></tr> <tr><td>12</td><td>2</td></tr> <tr><td>15</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>10</td></tr> <tr><td>5</td><td>7</td></tr> <tr><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><td>8</td><td>7</td></tr> <tr><td>10</td><td>4</td></tr> <tr><td>12</td><td>2</td></tr> <tr><td>15</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	Jarak antara dengan Eyemark	Jumlah Kemasan Potongan Tidak Standar	6	11	8	4	10	3	12	2	15	0	5	10	5	7	6	8	8	7	10	4	12	2	15	0	<p>Hubungan antara Jarak antar sachet pada saat Penyambungan dengan Jumlah Sachet Potongan Tidak Standar</p> <p>Nilai <math>r = 0,9268</math>, dimana terdapat hubungan korelasi (nilai <math>r</math> mendekati 1), semakin pendek jarak antar sachet chocogranule, maka semakin tinggi hasil kemasan dengan potongan tidak standar. Hal ini dapat disimpulkan bahwa penyebab ini merupakan faktor penyebab masalah yang dominan.</p>																																					
		Jarak antara dengan Eyemark	Jumlah Kemasan Potongan Tidak Standar																																																															
		6	11																																																															
		8	4																																																															
		10	3																																																															
		12	2																																																															
		15	0																																																															
		5	10																																																															
		5	7																																																															
		6	8																																																															
		8	7																																																															
		10	4																																																															
		12	2																																																															
		15	0																																																															
		Lingku- gan	Isi sachet tidak standar	a. SSuhu	<p>Pengamatan Suhu Ruang Packing WIP Chocogranule</p>																																																													
b. KKelembaban (RH)	<p>Pengamatan Kelembaban Ruang Packing WIP Chocogranule</p> <p>Berdasarkan gambar disamping menunjukkan suhu dan kelembaban ruang packing WIP chocogranule masih masuk dalam range standar (suhu = 20-28°C dan kelembaban atau relative humidity (RH) = 40-60%). Hal ini dapat disimpulkan bahwa penyebab ini merupakan faktor penyebab masalah yang tidak dominan, sehingga tidak dilanjutkan pada tahap perbaikan.</p>																																																																	

Dalam penggunaan *seven tool's quality* dapat disimpulkan yang merupakan penyebab dominan sebagai berikut.

- Proses packing WIP Chocogranule dilipat pada *logistic box*.
- Belum semua ukuran *eyemark* standar.
- Belum adanya standar proses packing WIP chocogranule.

- d. Kurangnya pengetahuan operator mengenai *waste* dan proses penyambungan *cellophane* dan WIP chocogranule

Hasil identifikasi penyebab dominan tersebut, kemudian diperkuat melalui perbandingan dengan analisa FMEA. Berikut **analisa FMEA beserta RPN** yang disusun berdasarkan *fishbone diagram* pada permasalahan **tingginya potongan tidak standar pada Chocogranule 117 sachet (73,13%)**. Skala yang digunakan: **Severity (S), Occurrence (O), dan Detection (D)** skala 1–10.

**Tabel 7. Analisa FMEA pada Fishbone Diagram**

No	Proses / Area	Failure Mode	Effect of Failure	Cause of Failure	Frekuensi Kejadian	S	O	D	RPN (S x O x D)
1	Metode packing WIP	Sachet terlipat di <i>logistic box</i>	WIP di sachet tidak standar, reject tinggi	<i>Handling</i> WIP tidak sesuai standar	4,23	9	9	9	729
2	Material ( <i>Cellophane</i> )	Eyemark tidak terbaca mesin	Salah posisi potong	Ukuran eyemark kecil dan belum standar	3,50	8	8	8	512
3	Metode kerja	Proses packing tidak seragam	Variasi hasil lipatan	Belum ada SOP <i>packing</i> Chocogranule	4,00	8	8	9	576
4	Manusia (Operator)	Sambungan <i>cellophane</i> tidak sesuai	Potongan sachet tidak presisi	Kurangnya pengetahuan operator terkait <i>variance</i> dan penyambungan	3,15	7	7	7	343
5	Lingkungan	Chocogranule menggumpal	Isi sachet tidak standar	Suhu dan kelembaban ruangan tidak stabil	1,00	1	1	2	2

Sumber: Data Pengamatan di Perusahaan (2025)

Berdasarkan nilai **Risk Priority Number (RPN)**, faktor proses *packing* WIP yang tidak sesuai dan belum adanya standar proses *packing* memiliki nilai RPN tertinggi, sehingga menunjukkan tingkat risiko yang paling besar terhadap terjadinya produk *reject*. Selain itu, faktor material terkait *eyemark* tidak standar dan faktor manusia berupa kurangnya pengetahuan operator memiliki nilai RPN yang cukup signifikan. Faktor lingkungan memiliki nilai RPN yang tidak menjadi prioritas atau tidak menjadi dominan dalam permasalahan. Dengan demikian, hasil analisa FMEA sejalan dengan temuan pada *seven tools of quality* dan dapat dijadikan dasar penentuan prioritas perbaikan pada tahap *Improve*.

**Improve**

Tahap *improve* dilakukan dengan menyusun rancangan perbaikan yang dapat diimplementasikan untuk mengurangi produk *reject*. Rancangan perbaikan ini dikembangkan berdasarkan konsep *Quality Control Circle (QCC)*.

**Tabel 8. Rancangan Perbaikan**

Faktor	Improve	Referensi	Hasil
Mesin	<ol style="list-style-type: none"> <li>Pembuatan <i>as roll rewind</i> pada mesin <i>filling</i> Chocogranule</li> <li>Pembuatan <i>as roll rewind</i> pada mesin tempel Cappuccino dengan Chocogranule</li> </ol>	(Mahmed et al., 2021)	Setelah perbaikan dilakukan, modifikasi ini dapat menghilangkan lipatan pada <i>sachet</i> WIP Chocogranule dan mempermudah operator dalam melakukan proses <i>packing sachet</i> WIP Chocogranule.

Faktor	Improve	Referensi	Hasil
Metode	3. Merubah alur <i>packing</i> WIP Chocogranule pada <i>logistic box</i> dan <i>roll bobbin</i>	(Mahmed et al., 2021)	Setelah perbaikan dilakukan, modifikasi ini dapat menghilangkan lipatan pada <i>sachet</i> WIP Chocogranule dan mempermudah operator dalam melakukan proses <i>packing sachet</i> WIP Chocogranule. Metode ini optimal, yaitu metode <i>packing WIP in Sachet</i> Chocogranule dengan menggunakan <i>roll bobbin</i> . Metode ini dapat menghilangkan lipatan pada <i>sachet</i> WIP Chocogranule.
	4. Pembuatan standar proses <i>packing</i> chocogranule		
Material	5. Perubahan lebar <i>eyemark</i>	(Suwandi et al., 2023)	Penambahan lebar <i>eyemark</i> pada <i>cellophane inner</i> Chocogranule dapat melancarkan pembacaan sensor <i>eyemark</i>
Manusia	6. Training OJT Operator	(Angelica et al., 2022)	Setelah dilakukan <i>training</i> penyambungan cello dan WIP chocogranule, maka potongan <i>sachet</i> dapat sesuai standar.

Sumber: Hasil Pengamatan Lapangan pada Proses *Packing* Chocogranule (2025)

### Control

Tahap *control* melakukan evaluasi hasil perbaikan, dimana data *variance cellophane inner* chocogranule periode April-Juni 2025, dihasilkan bahwa rata-rata *waste* yang dihasilkan sebesar 2,67%, dimana nilai *variance* melebihi dari target perusahaan, yaitu 0,70%. Berdasarkan penerapan *lean six sigma* dan menggunakan strategi *kaizen* menggunakan *7 tools quality* dan penerapan perbaikan menggunakan metode 5W+1H dapat dihasilkan penurunan *waste variance cellophane inner* chocogranule menjadi 0,67%. Nilai *variance* periode September-November 2025 dapat dibawah target perusahaan (0,70%). Pada Tabel 9 menunjukkan total kemasan cacat karena potongan tidak standar tidak ada (0%), berat tidak standar sebanyak 14 *sachet* (0,23%) dan *sealing* tidak standar sebanyak 26 *sachet* (0,43%).

Tabel 9. Jumlah Cacat pada Sampel Chocogranule Setelah Perbaikan

Data	Jumlah sampel	Jenis kecacatan			Jumlah cacat
		Potongan tidak standar	Berat tidak standar	<i>Sealing</i> pada kemasan tidak standar	
Total	6000	0	14	26	40
Rata-rata		0,00	0,23	0,43	0,67

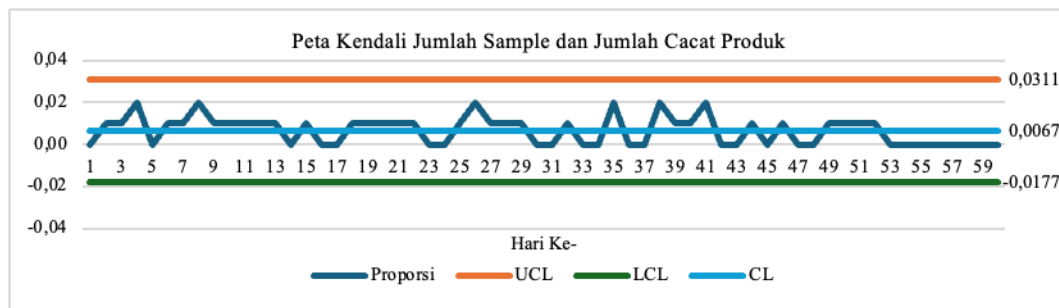
Sumber: Data Pengamatan di Perusahaan (2025)

Berdasarkan Tabel 9, terlihat bahwa rata-rata kecacatan produk tertinggi terletak pada kategori *sealing* pada kemasan tidak standar, kemudian diikuti oleh berat produk produk tidak standar. Pada Tabel 10 diketahui nilai proporsi, UCL, LCL, dan CL, kemudian pada Gambar 5 adalah grafik yang terdiri dari empat garis tersebut, yakni peta kendali p atau dapat juga disebut sebagai p *chart*.

Tabel 10. Proporsi, UCL, LCL, dan CL Berdasarkan Jumlah Sampel dan Jumlah Cacat Setelah Perbaikan

Jumlah sampel	Jumlah cacat	Proporsi	UCL	LCL	CL
6.000	40	0,00	0,0311	-0,0177	0,0067

Sumber: Data Sampel Pengamatan (2025)



**Gambar 4. Peta Kendali p (p Chart)**  
 Sumber: Data Sampel Pengamatan (2025)

Berdasarkan Tabel 11 menunjukkan nilai DPU, DPO, DPMO dan tingkat *sigma*.

**Tabel 11. Nilai DPMO dan Nilai Sigma Berdasarkan Tingkat Cacat dan Banyak CTQ Setelah Perbaikan**

Jumlah sampel	Jumlah produk cacat	Tingkat cacat (DPU)	Banyak CTQ	DPO	DPMO	Nilai sigma
6.000	40	0,40	3	0,000	2.222	4,34

Berdasarkan hasil nilai *sigma* yang diperoleh setelah melakukan *improve*, maka diperoleh peningkatan nilai *sigma* dari 3,87 menjadi 4,34. Nilai *sigma* ini menunjukkan kategori yang tinggi pada rata-rata industri Indonesia. Penerapan perbaikan modifikasi dari faktor mesin, metode, material dan manusia yang sudah dilakukan dapat menghilangkan permasalahan potongan tidak standar pada WIP chocogranule.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil observasi, pengumpulan data, pengolahan data dan analisis data menggunakan implementasi *lean six sigma* berbasis DMAIC dan menerapkan perancangan strategi *kaizen* dengan menggunakan *7 tools quality*, FMEA dan 5W+1H pada perbaikan proses produksi *packing* Chocogranule dapat disimpulkan bahwa:

- Implementasi *lean six sigma* berbasis DMAIC dengan *7 tools quality* dan FMEA dapat identifikasi faktor penyebab dominan dari faktor mesin, metode, material, manusia, yaitu proses *packing* WIP Chocogranule dilipat pada *logistic box*, belum adanya standar proses *packing* WIP Chocogranule, belum semua *eyemark* standar dan kurangnya pengetahuan operator mengenai *waste* dan proses penyambungan *cellophane* dan WIP chocogranule.
- Penerapan strategi *kaizen* menggunakan 5W+1H dapat menyelesaikan permasalahan penyebab dominan kemasan cacat pada proses *packing* WIP chocogranule, yaitu potongan tidak standar dari rata-rata 1,95 cacat per 100 sampel menjadi 0 dan dapat menurunkan *waste* cello dari nilai 2,67% menjadi dibawah target KPI perusahaan sebesar 0,67%, serta menghasilkan nilai *sigma* produk Chocogranule dari sebelum implementasi perbaikan 3,87 menjadi 4,34 setelah implementasi perbaikan.

### REFERENSI

Alviani, R. et al. (2025). Analisis Penyebab Cacat Produk dan Upaya Perbaikan untuk Meningkatkan Kualitas Produksi dengan Menggunakan Metode Plan Do Check Action (PDCA) Pada UMKM Konveksi XYZ. *Journal of Scientech Research and Development*, 7(June), 857–875.

Angelica, N., Pringgo, D., & Laksono, W. (2022). Perbaikan Kualitas Kemasan Kopi Instan Menggunakan Metode Six sigma pada PT XYZ. *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC*, 1, 1–9.

Ardhyani, I. W., & Ariyanto, M. A. (2020). Pengendalian Kualitas Produk Kopi SS di PT. Sj. *Teknika: Engineering and Sains Journal*, 4(1), 1.

Astuti, R. D. dan L. (2020). Aplikasi Lean Six-Sigma Untuk Mengurangi Pemborosan di Bagian Packaging Semen. *Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 7(2), 143–153.

- Barrales, R. R., & Rojo, D. M. (2023). *Improving productivity in a coffee production company through Six Sigma*. 2891–2901.
- Bustommy, A. Y., Meliana, F., & Koswara, A. (2021). Pengendalian Kebersihan Seat Assembly Filter dengan Metode 7 Tools. *Jurnal JITES*, 1(1).
- Bustommy, A. Y., Toyosito, R. E., & Sugiarto, E. (2022). Analisa Produk Cacat Menggunakan Peta Kendali p. *Jurnal JITES*, 2(1), 1–4.
- Dewanto, A. R., Zaqi, A., & Faritsy, A. (2024). Aplikasi Six Sigma dan Kaizen untuk Mengurangi Cacat Produk. *Jurnal Multidisiplin Ilmu Akademik*, 1(4), 163–172.
- Hamdi, H., et al. (2023). Penurunan Cacat Blister Bead di Area Curing Pada Produk Ban Roda Empat Menggunakan Metode PDCA. *Journal of Industrial Engineering Scientific Journal on Research and Application of Industrial System Volume*, 8(1), 46–57.
- Harma, B., Farid, M., & Miliandini, E. P. (2022). Analisis Kualitas Crude Palm Oil menggunakan Seven Tools dan Kaizen. *Jurnal Teknologi*, 12(1), 14–21.
- Hia, S. (2024). Studi Literatur Lean Six Sigma dan Implementasi di Perusahaan Manufaktur Indonesia. *Media Ilmiah Teknik Industri*, 23(2), 136–140.
- Juliadi, D., Muzaifa, M., & Fadhil, R. (2021). Kajian Literatur Perkembangan Produk Olahan Kopi Arabika Gayo dengan Metode Penyeduhan Espresso. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 6(4), 462–466.
- Mahadi et al. (2022). Implementasi Lean Six Sigma Dan New Seven Tools untuk Waste Reduction dan Quality Improvement (Study Kasus Pt Xyz). *Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan II (SENASTITAN II)*, II, 179–185.
- Mishra, R. R., & Singh, L. (2022). *Utilization of Six Sigma Technique for Process Improvement in Transformation Manufacturing Industry A Review*. 2–6.
- Mittal, A., Gupta, P., Kumar, V., Al, A., & Mahlawat, S. (2023). Heliyon The performance improvement analysis using Six Sigma DMAIC methodology : A case study on Indian manufacturing company. *Heliyon*, 9(3), e14625.
- Oktaviani, R., Rachman, H., Zulfikar, M. R., & Fauzi, M. (2022). Pengendalian Kualitas Produk Sachet Minuman Serbuk Menggunakan Metode Six Sigma DMAIC. *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri*, 2(1), 122–130.
- Prastya, F., Bina, U., & Informatika, S. (2024). Penerapan Metode Six Sigma dalam Menganalisa Pengendalian Kualitas Produk Beng-Beng pada Divisi Wafer PT Mayora Indah Tbk. *Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik*, 3(4), 37–48.
- Ramadhanti, L. C., Toyosito, R. E., & Sugiarto, E. (2024). *Jurnal Informasi , Teknologi , Pengendalian Kapabilitas Proses Produksi Bintang Todjoe di PT* . 3(2), 1–6.
- Saolan, Sukainah, A., & Wijaya, M. (2020). Pengaruh Jenis Kemasan dan Lama Waktu Penyimpanan Terhadap Mutu Bubuk Kopi Robusta (*Coffea robusta*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 6(2), 337–338.
- Sirisopha, A., & Srithorn, J. (2022). *Reducing Waste in the Crankshaft Manufacturing Process by Using Seven QC Tools*. 978–981.
- Soet, A. (2024). *Defective Coffee Beans Reduction : A Case Study of Small-scale Coffee Beans Production in Shan State , Myanmar*. 14(1), 29–58.
- Suhartini, M. R. (2021). *Matrik Analisis Pengendalian Kualitas Produksi untuk Mengurangi Cacat Pada Produk Sepatu Menggunakan Metode Six Sigma dan Kaizen*. XXII(1).
- Suwandi, A., Rasjidin, R., Amperajaya, M. D., & Cholikh, dan A. (2023). *Implementasi Metode Six Sigma untuk Mengurangi Defect pada Proses Produksi Kemasan Kopi Instan Butiran Coklat di PT. XYZ*. XVII(2), 173–186.
- Toyosito, R.E., Liffia C.R., dan F. S. (2025). Analisis Manajemen Risiko pada Proses Cleaning CIP Mesin Evaporating Kopi Di PT X dengan Pendekatan Mitigasi Risiko dan HIRARC. *Jurnal Informasi, Teknologi, Engineering Dan Sains*, 4(2), 45–60.

- Triwuni, Z., & Nugroho, Y. A. (2023). Upaya Pengurangan Produk Cacat Pada Air Dalam Kemasan Cup 250 Ml Di Pt Duta Putra Lexindo (Bolesa) Menggunakan Metode Lean Six Sigma. *Jurnal TRINISTIK: Jurnal Teknik Industri, Bisnis Digital, Dan Teknik Logistik*, 2(1), 16–20.
- Wijaya, B. S., Andesta, D., & Priyana, E. D. (2021). Minimasi Kecacatan pada Produk Kemasan Kedelai Menggunakan Six Sigma, FMEA dan Seven Tools di PT. SATP. *Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri*, 5(2), 83.