

Identifikasi Cacat Cetak Proses Produksi Kemasan Fleksibel Di Unit Printing PT. ACP Dengan Metode Six Sigma DMAIC

Agung Dwi Sutanto^{1*}, Agustian Suseno²

^{1,2} Prodi Teknik Industri, Universitas Singaperbangsa Karawang
Jl. HS. Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat 41361
*Penulis Korespondensi: agungdwisutanto05@gmail.com

Abstract

PT. ACP produces a flexible packaging that can be used in everyday life. PT. ACP is a pharmaceutical packaging manufacturer in Indonesia, in addition to being a pharmaceutical packaging manufacturer PT. ACP is also a manufacturer for packaging in various other segments, such as food, comestics, agrochemicals, etc. Research was conducted to identify print defects that occur in the process of making flexible packaging. The analysis in this study uses descriptive quantitative methods and Six Sigma DMAIC. This research uses a number of data from field observations and interviews with company employees, as well as data documentation owned by the company for the past year in 2022. The results of this study, namely after calculating six sigma, the results obtained are that PT. Avesta Continental Pack has a level of 5 sigma or the equivalent of the USA industry, then there are 3 types of defects that often occur, namely dry color, misregister, and color does not meet standards.

Keywords: Defective Products, DMAIC, Flexible Packaging, Quality Control, Six Sigma

Abstrak

PT. ACP merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur, PT. ACP memproduksi sebuah kemasan fleksibel yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari. PT. ACP merupakan produsen kemasan farmasi di Indonesia, selain menjadi produsen kemasan farmasi PT. ACP juga merupakan produsen untuk kemasan diberbagai segmen lainnya, seperti makanan, komestik, agrochemical (bahan kimia pertanian), dll. Penelitian dilakuakn untuk mengidentifikasi cacat cetak yang terjadi dalam proses pembuatan kemasan fleksibel (flexible packaging). Analisis pada penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif dan Six Sigma DMAIC. Penelitian ini menggunakan sejumlah data hasil observasi lapangan dan wawan cara terhadap karyawan perusahaan, serta dokumentasi data yang dimiliki oleh perusahaan selama satu tahun terakhir di 2022. Hasil dari penelitian ini, yaitu setelah melakukan perhitung six sigma didapatkan hasil yaitu bahwa PT. Avesta Continental Pack memiliki level 5 sigma atau setara industri USA, lalu terdapat 3 jenis cacat yang sering terjadi, yaitu warna kering, misregister, dan warna tidak memenuhi standar.

Keywords: DMAIC, Kemasan Fleksibel, Produk Cacat, Pengendalian Kualitas, Six Sigma,

Pendahuluan

Di era modern saat ini kemasan fleksibel (*flexible packaging*) menjadi pilihan utama dalam penggunaan kemasan. Kemasan atau *packaging* merupakan suatu wadah yang digunakan

untuk menyimpan suatu barang agar aman menarik, mempunyai daya pikat dari konsumen yang ingin membeli produk tersebut (Mukhtar & Nurif, 2015). Industri kemasan dari waktu ke

waktu akan terus mengalami perkembangan, hal ini dapat dikatakan karena saat ini kemasan tidak hanya sebagai alat penyimpanan tetapi juga sebagai alat pemasaran agar dapat menarik daya tarik para konsumen untuk membeli produk yang dipasarkan.

Desain kemasan pada dasarnya dapat mempengaruhi apa yang ada di dalamnya. karena itu pengaruh warna, bahan, bentuk, desain kemasan dapat mempengaruhi konsumen. Perilaku konsumen yang semakin kritis terhadap kemasan produk, terlebih untuk kemasan produk makanan harus mendapat perhatian khusus. Menggunakan bahan yang ramah lingkungan, mudah dibawa, serta aman dan tidak menimbulkan kontaminasi pada makanan, serta memberikan informasi produk yang memadai akan menjadi pilihan konsumen (Widiati, 2020).

Kemasan fleksibel merupakan salah satu dari banyak bentuk kemasan yang dibutuhkan dalam mengemas suatu produk makanan dan produk lainnya dalam bentuk, *solid, powder, liquid*. Maksud dan tujuan kemasan ini dapat melindungi makanan di dalamnya karena memiliki sifat *barrier resistance* dan kekuatan secara fisik. Kelebihan lainnya yang dimiliki kemasan fleksibel adalah beratnya ringan, *design* yang praktis, mudah di *seal* dengan *low temperature*, tahan lipatan dan memiliki nilai ekonomis (Budianto et al., 2022).

Semakin berkembangnya dunia industri, dapat menyebabkan semakin banyaknya persaingan. Perusahaan yang dapat bersaing merupakan perusahaan yang dapat memenuhi kepuasan konsumen dengan menjaga kualitas produknya dengan baik (Egar Naufal Ari Satya, Wahyudin, Billy Nugraha, 2021).

PT. ACP merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur, PT. ACP memproduksi sebuah kemasan fleksibel yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Saat ini PT. ACP menjadi produsen utama dan spesialis untuk kemasan fleksibel di Indonesia yang dilengkapi pengetahuan, teknologi, dan pengalaman

yang memadai mengikuti kemajuan dan perkembangan jaman serta teknologi. Meskipun kemasan fleksibel merupakan kemasan yang paling diminati di era moderen sat ini karena ke efisien dan ke efektifan dalam penggunaannya, kemasan fleksibel sering mengalami beberapa masalah yang terjadi dalam proses pembuatannya terutama dalam proses printing yang dapat menyebabkan kemasan menjadi *defect* atau cacat.

Produk cacat merupakan suatu produk yang tidak memenuhi standar mutu yang telah ditentukan (Dewanto et al., 2022). Sedangkan menurut Riyanthi et al., (2014), produk cacat merupakan produk yang memiliki kondisi rusak atau tidak memenuhi standar mutu yang telah ditentukan, akan tetapi produk tersebut bisa saja di perbaiki secara ekonomis sehingga kualitasnya bisa menjadi lebih baik dan dapat dijual dengan harga 50%. *Defect* atau cacat yang sering terjadi pada proses printing antara lain, seperti cetakan baret, *missregister*, cetakan blobor, *sealstrength* lemah, bahan keriput, dll. *defect* ini dapat terjadi karena di sebabkan oleh operator, mesin, metode, material, dan lingkungan.

Penelitian ini memiliki tujuan untuk dapat mengurangi *defect* yang terjadi dalam Pembuatan kemasan fleksibel dengan cara melakukan pengendalian kualitas. Pengendalian kualitas adalah suatu kegiatan pengawasan yang dilakukan oleh setiap komponen dalam perusahaan dengan tujuan meningkatkan dan mempertahankan produksinya, agar produk yang dihasilkan memiliki kualitas sesuai dengan standar yang telah di tentukan. Pengendalian kualitas sangat diperlukan agar bisa terus bersaing dengan perusahaan lain dan meningkatkan nilai jual, dan yang paling penting adalah kepercayaan penuh dari pelanggan atau konsumen (Rasyida & Ulkhaq, 2015)

.Kualitas memiliki peran yang sangat penting untuk sebuah produk baik barang maupun jasa, dengan adanya kualitas sebuah produk mampu berkompetisi dan bersaing secara efektif

dengan para pesaing yang ada di pasar serta dapat memahami kepuasan pelanggan lebih dalam dan mampu memahami konsep untuk peningkatan kualitas produk (barang atau jasa) yang dihasilkan (Kusumawati & Fitriyeni, 2017).

Dalam penelitian ini, kami akan menggunakan metode six sigma dengan pendekatan DMAIC dalam mengidentifikasi *defect* yang sering terjadi dan juga faktor-faktor yang menjadi penyebab terjadinya *defect* pada proses printing. Six sigma merupakan sebuah konsep statistik yang dapat mengukur suatu proses yang berkaitan dengan cacat pada level enam (six) sigma yaitu hanya ada 3,4 cacat dari sejuta peluang (Sirine et al., 2017), sedangkan DMAIC merupakan sebuah komponen dasar dari metodologi six sigma, biasanya digunakan agar dapat meningkatkan kinerja suatu proses dalam mengidentifikasi cacat atau *defect* (Lestari & Purwatmini, 2021).

Six sigma memiliki tujuan untuk dapat meningkatkan kinerja bisnis sampai hamper tidak terjadi kegagalan (Wijaya & Nugraha, 2024). Metode six sigma digunakan untuk dapat menghtiung kegagalan yang terjadi pada proses printing agar dapat menemukan level sigma pada proses printing, sedangkan DMAIC digunakan untuk dapat menganalisis faktor-faktor yang dapat menjadi penyebab pada proses printing, sehingga dapat menemukan cara dalam mengatasi *defect* tersebut.

Tabel 1. Data Perbandingan Total Output dan Total Cacat Produk

Bulan	Total Output	Total Input
Januari	7570500	46540
Februari	6659100	33900
Maret	7613900	6000
April	6379000	0
Mei	6615250	15800
Juni	8075000	1000
Juli	6301000	6700
Agustus	7296201	13200
September	6968960	25800
Oktober	5976400	129000
November	6141300	21800
Desember	2150300	18000
Total	77746911	201640

Sumber : Data Tahun 2022

Dapat dilihat pada tabel diatas terdapat perbandingan antara total output dan total cacat produk di unit printing tahun 2022 dengan total output sebesar 77.746.911m sedangkan total *defect* atau cacat produk sebesar 201.6400m.

Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini yang menjadi objek penelitian adalah mengidentifikasi cacat cetak atau ketidaksesuaian hasil printing terhadap proses produksi pembuatan kemasan fleksibel. Metode yang digunakan yaitu metode six sigma dengan pendekatan DMAIC.

Six sigma adalah sebuah strategi bisnis yang dianggap mampu meningkatkan dan juga mempertahankan keunggulan operasional perusahaan. Agar bisa dapat memenuhi harapan dari pelanggan ataupun konsumen, maka setiap aktifitas industri melakukan pengendalian kualitas agar bisa memperoleh sebuah produk yang sesuai, sehingga bisa dapat memenuhi keinginan atau harapan dari pelanggan.

Menerapkan pengendalian kualitas pada sebuah perusahaan mutlak diperlukan. Salah satu metode pengendalian kualitas yang umum dan sering digunakan yaitu metode six sigma (Rimantho & Mariani, 2017). DMAIC merupakan kunci pemecahan masalah Six sigma yang meliputi langkah-langkah perbaikan secara berurutan, yang masing-masing amat penting guna mencapai hasil yang diinginkan (Ahmad, 2019).

A. Tahapan Proses DMAIC

Berikut ini merupakan tahapan proses pengolahan data yang dilakukan menggunakan metode DMAIC.

1. Define

Pada tahap pertama ini adalah dengan membuat diagram SIPOC. Diagram ini untuk mengidentifikasi pemasok dan masukan mereka kedalam proses yang terdiri dari *supplier, input, proses, output, customer*. Langkah pertama yang peneliti lakukan adalah dengan melakukan observasi secara langsung ke perusahaan. Setelah itu

peneliti mendapat data sekunder berupa diagram SIPOC untuk selanjutnya dilakukan analisis. Salin mengajukan data sekunder SIPOC peneliti juga mengajukan data primer melalui wawancara dengan manajemen perusahaan dan karyawan yang bersangkutan.

2. *Measure*

Pada tahap kedua ini dengan menggunakan DPMO (*defect per Million Opportunity*). DPMO digunakan untuk mengukur kegagalan yang dihitung melalui metode six sigma. Langkah untuk membuat DPMO yaitu peneliti melakukan penelitian ke perusahaan dan memperoleh data sekunder beberapa laporan jumlah produksi dan jumlah produk cacat perbulan selama periode tahun 2022. Selanjutnya peneliti menghitung DPMO tiap bulan dengan menggunakan kalkulator six sigma untuk mendapatkan nilai DPMO. Tahap berikutnya peneliti menggunakan analisis pareto untuk mengetahui presentase penyebab produk cacat. Peneliti menggunakan laporan jumlah penyebab produk cacat dan diolah menggunakan program olah data Microsoft excel.

3. *Analyze*

Pada tahap ketiga ini peneliti membuat *Cause and Effect* diagram atau *fishbone* diagram. Peneliti melakukan observasi dan memperoleh data primer berupa wawancara untuk mengetahui faktor penyebab produk cacat. Masalah-masalah yang timbul kadang-kadang sangat kompleks sehingga dapat membingungkan antara mana yang akan kita selesaikan dan tidak akan kita selesaikan. *Analyze* adalah tahap dimana dilakukan identifikasi akar penyebab masalah atau analisa sebab akibat yang digunakan untuk

mengorganisasi hasil informasi brainstorming dari sebab-sebab suatu masalah

4. *Improve*

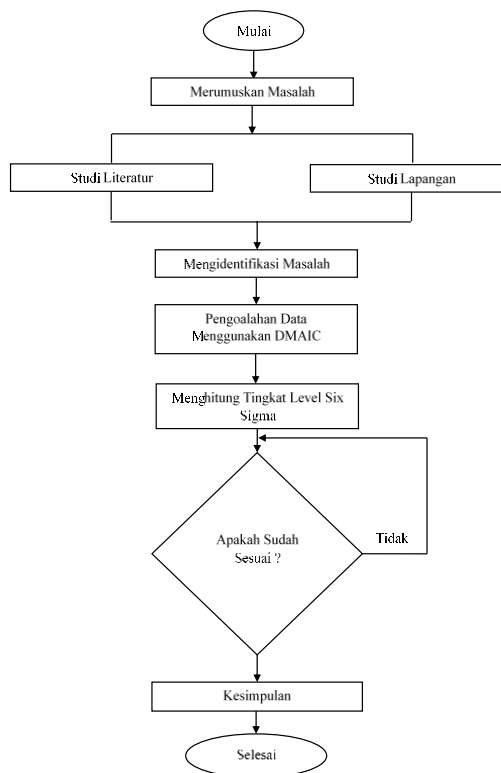
Tahap keempat ini untuk menemukan solusi yang optimal maka peneliti membuat brainstorming untuk menghasilkan ide dari berbagai aspek yang berkaitan dengan produksi.

5. *Control*

Tahap terakhir dari DMAIC yaitu control dimana pada tahap ini dilakukan perbaikan dan pengawasan terhadap mesin dan operator.

B. Alur Penelitian

Berikut ini alur penelitian yang berisi penjelasan tentang tahapan penelitian.



Gambar 1. Flowchart Penelitian
Sumber : (Penulis, 2023)

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Jaya & Mulyono, 2022), faktor penyebab produk cacat adalah mesin, manusia, bahan dan metode. Cara untuk mengurangi produk cacat antara lain dengan melakukan

perawatan rutin, memberikan sanksi tegas kepada operator yang lalai dan terbaru-buru, memberikan pelatihan kepada operator, memberikan supervisor operator, membuat standar operasi dan instruksi kerja terperinci, meningkatkan control kualitas dalam pemilihan bahan

baku. Penelitian ini juga relevan dengan (Jenifer Paulin, Ahmad, 2022), mengurangi terjadinya kecacatan pada proses printing dengan menggunakan metode Six Sigma.

Berikut merupakan hasil penelitian menggunakan metode six sigma yaitu DMAIC :

A. *Define*

Pada tahap define ini peneliti menggunakan pendekatan SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, dan Customer*) dan CTQ (*critical to quality*).

2. CTQ

1. SIPOC

- Supplier* :Produsen bahan baku
- Input* :Bahan baku utama, bahan baku pengikat, bahan baku penolong
- Procrss* :*Design, Cylinder Making, Laminating, Slitting, Bag Making*
- Output* :Kemasan fleksibel
- Customers* :Industri farmasi, industri makanan dan minuman, kosmetik dan kecantikan.

Tabel 2. Critiqal to Quality Process Printing

Produk	Proses	CTQ	Spesifikasi
Kemasan <i>Printing</i>		Komposisi Tinta	Kadar tinta atau jumlah tinta sesuai dengan takaran setiap jenis produk
		Viskositas Tinta	Tingkat kekentalan tinta sesuai dengan standar setiap jenis produk
		Register Warna	Sesuai dengan standar ukuran warna pitch circum
		Arah Gulungan (<i>Roll</i>)	Arah putaran <i>roll</i> sesuai dengan jenis bahan yang digunakan
		Jenis Material dan Ukuran	Jenis dan ukuran kemasan sesuai dengan yang diinginkan <i>customer</i>
		Posisi Cetak	Posisi material kemasan saat di cetak
		Ukuran Desain Kemasan	sesuai dengan standar ukuran desain pitch up

Sumber : (Penulis, 2023)

B. *Measure*

Pada tahap ini peneliti menggunakan DPMO, level sigma, dan analisis pareto dalam melakukan perhitungan tingkat kegagalan serta skala prioritas dari akar permasalahan untuk dapat diidentifikasi lebih lanjut.

1. DPMO

DPMO (*Defect per Million Opportunity*) memiliki fungsi untuk menghitung atau melakukan pengukuran kegagalan untuk meningkatkan kualitas melalui metode six sigma, berikut perhitungan DPMO menggunakan microsoft excel dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan DPMO

Number of Units (U)	Number of Opportunities (O)	Number of Deffect (D)	DPO	DPMO	6 Sigma
77746811	12	201640	0,000216129	216,129	5,019

Sumber : (Penulis, 2023)

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan microsoft excel yaitu untuk mendapatkan nilai DPO (*Defect*

per Opportunity) dengan cara $(D / (U \times O))$ didapatkan hasil DPOnya sebesar 0,022%, dan untuk menghitung DPMO

(*Defect per Million Opportunity*) dengan cara $(D / (U \times O) \times 1000000)$ didapatkan hasil sebesar 216,129, setelah didapat hasil dari DPO dan DPMOnya maka di dapat level sigma yaitu $5,019\sigma$.

2. Level Sigma

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan untuk mendapatkan nilai six sigma, dapat di katakan perusahaan memiliki nilai yang kompetitif dan berada di level 5 sigma yang berarti perusahaan memiliki industri dengan rata-rata industri USA.

Tabel 4. Tingkat Pencapaian Sigma

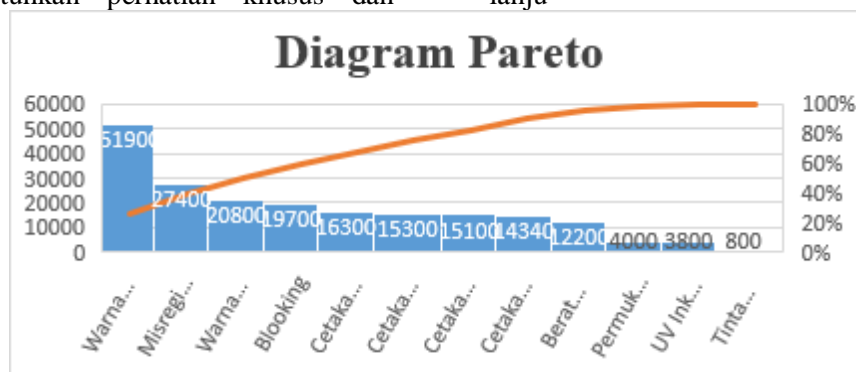
%	DPMO	Level Sigma	Keterangan
31%	691.426	1-Sigma	Sangat tidak kompetitif
69.20%	308.538	2-Sigma	Rata-rata industri Indonesia
93.32%	66.807	3-Sigma	
99379%	6210	4-Sigma	Rata-rata industri USA
99977%	233	5-Sigma	
99999%	3,4	6-Sigma	Indutri Kelas Dunia

Sumber : (Hamali et al., 2018)

3. Analisis Pareto

Analisis pareto merupakan proses dalam memperingkat peluang, analisis pareto harus digunakan pada berbagai tahap dalam suatu program ppeningkatan kualitas untuk menentukan langkah mana yang diambil berikutnya. Diagram ini membatu manajemen secara cepat mengidentifikasi area paling kritis yang membutuhkan perhatian khusus dan

cepat (Gunawan & Tannady, 2016). Menurut Ismaraldi, Bonar Harahap, (2022), *Pareto chart* adalah suatu diagram batang yang mempunyai tujuan untuk mengurutkan suatu permasalahan sesuai dengan banyaknya kejadian. Pada penelitian ini analisis pareto digunakan untuk mengetahui mana cacat yang paling sering terjadi untuk dibahas lebih lanju



Gambar 2. Diagram Pareto

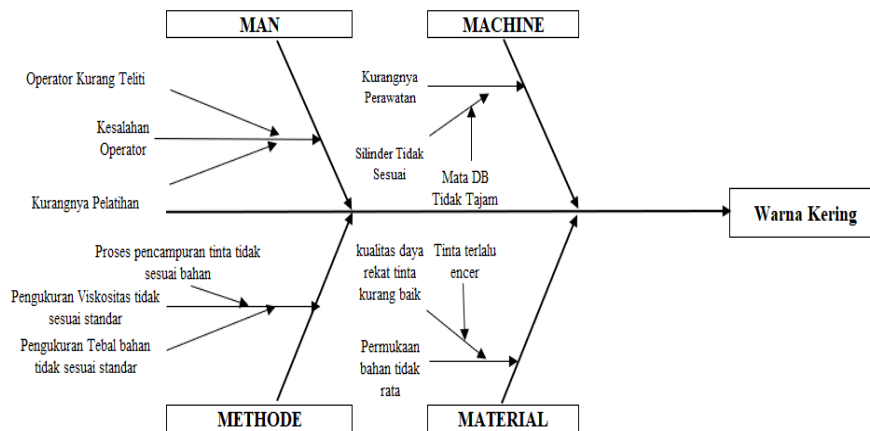
Sumber : (Penulis, 2023)

Berdasarkan gambar 2 diagram pareto, ditemukan cacat yang paling sering terjadi adalah warna kering dengan jumlah defect sebanyak 51.900m dengan persentase 26%, misregister dengan jumlah defect 27.400m dengan persentase 14%, dan Warna Tidak Memenuhi Standar dengan jumlah defect 20.800m dengan persentase 10%.

C. Analyze

Pada tahap *analyze* ini akan digunakan diagram *fishbone* untuk menganalisa faktor faktor yang dapat menyebabkan terjadinya cacat pada proses *printing*. Menurut Syawaludin et al., (2022), *fishbone* diagram adalah sebuah alat yang digunakan untuk membantu dalam menemukan akar

penyebab masalah dari faktor-faktor yang mempengaruhi.

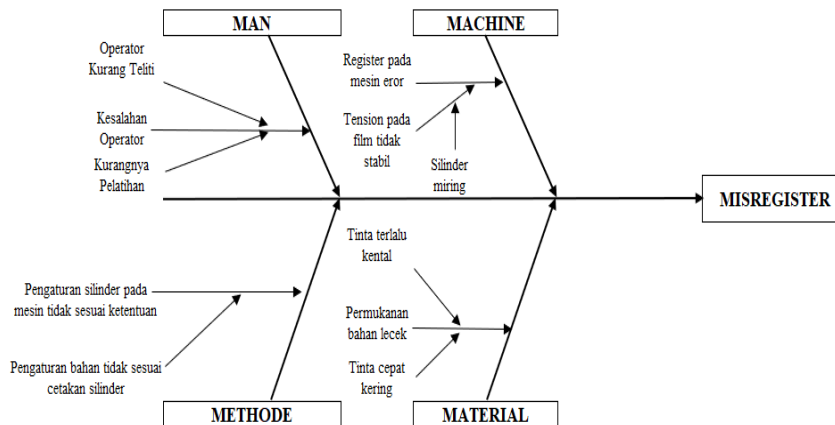


Gambar 3. Fishbone Diagram Warna Kering

Sumber : (Penulis, 2023)

Berdasarkan gambar 3 diagram fishbone warna kering, diketahui bahwa penyebab terjadinya warna kering yaitu pada man adalah kesalahan operator yang kurang teliti dan kurang pelatihan, pada methode adalah proses pencampuran tinta yang tidak sesuai bahan, pengukuran viskositas tidak sesuai standar, pengukuran tebal bahan tidak sesuai standar

standar, dan pengukuran tebal bahan tidak sesuai standar, pada machine adalah kurangnya perawatan, mata doctor blade tidak tajam, dan silinder tidak sesuai, pada material adalah kualitas daya rekat tinta kurang baik, tinta terlalu encer, dan permukaan bahan tidak rata.

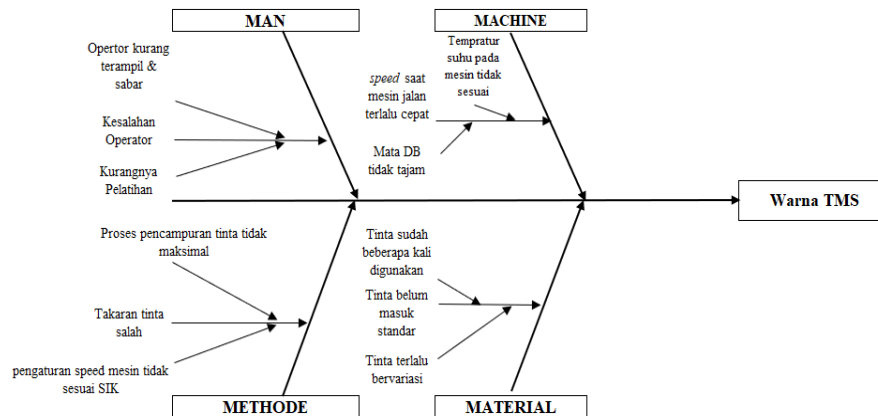


Gambar 4. Fishbone Diagram Misregister

Sumber : (Penulis, 2023)

Berdasarkan gambar diagram 4 fishbone missregister, diketahui bahwa penyebab terjadinya missregister yaitu, pada man kesalahan operator yang kurang teliti, dan kurangnya pelatihan, pada methode pengaturan silinder pada mesin tidak sesuai ketentuan, dan

pengaturan bahan tidak sesuai cetakan silinder, pada machine register pada mesin eror, silinder miring, dan tension pada film tidak stabil, pada material permukaan bahan lecek, tinta terlalu kental, dan tinta cepat kering.



Gambar 5. Fishbone Diagram Warna Tidak Memenuhi Standar
Sumber : (Penulis, 2023)

Berdasarkan diagram 5 fishbone warna tidak memenuhi standar, diketahui bahwa penyebab terjadinya warna TMS yaitu, pada *man* kesalahan operator kurang sabar dalam pencampuran warna, dan kurangnya pelatihan, pada *methode* proses pencampuran tinta tidak maksimal, takaran tinta salah, pengaturan *speed* mesin tidak sesuai SIK, pada *machine* *speed* saat mesin jalan terlalu cepat, mata *doctor blade* tidak tajam, dan tempratur suhu pada mesin tidak sesuai, pada *materal* tinta sudah beberapa kali

digunakan, warna belum masuk standar, dan tinta terlalu bervariasi.

D. *Improve*

Setelah melakukan analisis penyebab terjadinya *defect* menggunakan diagram *fishbone*, selanjutnya dilakukan tahap improvisasi yaitu memberikan usulan perbaikan masalah yang terjadi. Pada tahap ini peneliti memberikan usulan berdasarkan masalah yang terjadi diantaranya sebagai berikut :

Tabel 5. Usulan Penyelesaian Masalah

No.	Faktor Penyebab	Masalah	Usulan Penyelesain Masalah
1.	<i>Man</i>	Operator kurang teliti dalam pemilihan bahan	Memberikan wawan kepada operator dalam pemilihan bahan
		Operator kurang paham dalam mengatur register	Membuat SIK mengenai standar pengaturan register
		Operator kurang sabar dalam proses pembuatan warna	Memberikan teguran dan pelatihan kepada operator dalam proses pembuatan warna sampai memenuhi standar
2.	<i>Machine</i>	<i>Doctor Blade</i> mulai aus	Mengganti <i>doctor blade</i> yang baru sesuai dengan batas penggunaan
		Register mesin eror	Selalu melakukan pengecekan register pada saat mesin sedang <i>running</i>
		<i>Speed</i> mesin terlalu cepat	Mengatur kecepatan mesin sesuai dengan spesifikasi bahan yang digunakan
3.	<i>Methode</i>	Pengaturan viskositas tinta tidak sesuai standar	Membuat standar tingkat viskositas tinta pada tinta
		Pengaturan silinder tidak sesuai ketentuan yang berlaku	Dalam mengatur silinder diharuskan sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan
		Komposisi tinta tidak sesuai	Sebelum membuat warna diharuskan mengetahui bahan yang digunakan agar komposisi tinta sesuai spesifikasi
4.	<i>Material</i>	Tinta terlalu encer	Dalam proses pembuatan warna takaran solvent harus sesuai standar agar tinta tidak terlalu encer
		Permukaan bahan lecek	Melakukan pengecekan terhadap bahan apakah masih sesuai standar atau tidak
		Tinta sudah beberapa kali digunakan	Mengganti tinta baru atau menambahkan tinta agar warna tetap memenuhi standar

Sumber : (Penulis, 2023)

Berdasarkan tabel usulan perbaikan diatas, berikut ini merupakan penjelasan lebih dalam mengenai usulan yang telah diberikan:

1. Man

- a. Memberikan wawasan kepada operator dalam pemilihan bahan yang akan digunakan. Dengan memberikan wawasan kepada operator mengenai jenis-jenis bahan yang digunakan dalam pembuatan kemasan fleksibel, operator akan memahami bahan mana yang akan digunakan dalam pembuatan kemasan fleksibel, sehingga tidak terjadi lagi *defect* yang dikarenakan penggunaan bahan yang salah menyebabkan transfer pada tinta menjadi tidak solid atau tidak maksimal.
- b. Membuat SIK mengenai standar pengaturan register. Dengan adanya SIK yang di tetapkan oleh perusahaan mengenai standar pengaturan register dapat mencegah terjadinya *defect* register, karena SIK bisa menjadi panduan operator dalam mengatur register dengan sesuai ketentuan.
- c. Memberikan teguran dan kepelatihan kepada operator dalam proses pembuatan warna. Dengan adanya teguran kepada operator yang kurang sabar dalam proses pembuatan warna, diharapkan operator lebih maksimal dalam proseses pembuatan wara. Setelah di berikan teguran, operator di berikan pelatihan, pelatihan ini diharapkan operator mampu memahami pembuatan warna yang baik sehingga dapat memenuhi standar warna sesuai dengan standar warna yang telah ditentukan, sehingga dapat dapat mencegah terjadi *defect* warna TMS.

2. Machine

- a. Mengganti *doctor blade* yang baru sesuai dengan batas penggunaan. *Doctor blade* memiliki batas penggunaan jika penggunaan *doctor blade* memlibih batas

penggunaan akan mengakibatkan *doctor blade* menjadi tumpul sehingga tidak maksimal dalam proses perataan tinta. Dengan mengganti *doctor blade* yang baru diharapkan proses tranfer tinta menjadi maksimal dan mencegah *defect* yang akan terjadi.

- b. Melakukan pengecekan register saat mesin sedang *running*. Dengan selalu mengecek register pada mesin saat mesin sedang *running*, diharapkan jika terjadi pergeseran register operator dapat segera mengatur ulang register pada mesin sesuai posisinya sehingga dapat mencegah terjadinya *defect* misregister pada proses percetakan.
 - c. Mengatur kecepatan mesin sesuai dengan spesifikas bahan yang digunakan. Dengan mengatur *speed* mesin, sebelum mesin *running* sesuai dengan spesifikasi bahan yang digunakan dapat memaksimalkan transfer tinta kepada bahan sehingga dapat mencegah *defect* yang akan terjadi.
- #### 3. Methode
- a. Membuat standar tingkat tempratur pada viskositas. Dengan adanya standar tingkat tempratur viskositas diharapkan para operator memiliki ketentuan dalam mengatur viskositas tinta, sehingga tidak terjadi lagi tinta yang terlalu cair atau terlalu kental.
 - b. Mengatur silinder sesuai dengan ketentuan yang telah di tetapkan. Dengan mengatur silinder sesuai ketentuan diharpkan silinder bisa rata kanan kiri agar cetakan sesuai dan mencegah terjadinya misregister.
 - c. Mengetahui bahan yang akan digunakan sehingga takaran tinta sesuai spesifikasi. Mengetahui bahan yang akan digunakan dalam proses pembuatan kemasan itu sangat penting, karena dengan mengetahui bahan yang akan digunakan takaran tinta yang akan dibuat untuk membuat warna akan

sesuai spesifikasi bahan yang digunakan, sehingga mencegah terjadinya *defect* warna tidak memenuhi standar.

4. *Material*

- a. harus sesuai standar. Pemberian solvent kepada tinta dalam pembuatan warna berfungsi untuk membuat tinta agar tidak terlalu kental meskipun tinta yang digunakan itu banyak. Akan tetapi pemberian cairan solvent terlalu banyak juga dapat menyebabkan tinta menjadi encer, dengan pemberian solvent sesuai standar diharapkan dapat mencegah tinta terlalu encer sehingga mencegah *defect* warna menjadi kering.
- b. Melakukan pengecekan apakah bahan masih sesuai standar atau tidak. Sebelum bahan digunakan dalam proses produksi pembuatan kemasan fleksibel, bahan yang akan digunakan harus di cek terlebih dahulu agar mengetahui apakah bahan masih memiliki kualitas baik atau tidak. Dengan adanya pengecekan kepada setiap bahan sebelum dilakukannya proses produksi diharapkan mampu mencegah terjadinya bahan yang sudah lecek atau sudah rusak masuk ke dalam proses produksi, sehingga dapat mencegah terjadinya *defect* misregister.
- c. Mengganti tinta baru atau menambahkan tinta agar warna tetap memenuhi standar. Dalam proses produksi biasanya tinta digunakan untuk mencetak ribuan meter bahan dalam pembuatan kemasan fleksibel, tinta yang sudah digunakan terus menerus warnanya akan menjadi tipis sehingga warna tidak lagi memenuhi standar. Dengan melakukan penggantian tinta baru atau penambahan tinta, diharapkan tetap akan menjaga kualitas tinta sehingga warna yang dihasilkan akan tetap maksimal dan

mencegah terjadinya *defect* warna tidak memenuhi standar.

E. *Control*

Setelah melakukan tahap improvisasi atau usulan penyelesaian masalah, pada tahap kali ini *control* yang dilakukan terkait usulan yang telah diberikan yaitu sebagai berikut :

1. *Man*

Pada manusia atau operator diberikan pelatihan, penambahan wawasan, serta sanksi tegas kepada operator yang melanggar aturan. Tindakan ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas operator dalam melakukan pekerjaan.

2. *Machine*

Pada mesin dan komponen mesin dilakukan pemeriksaan dan perawatan secara terjadwal. Dengan dilakukannya pemeriksaan serta perawatan secara terjadwal, dibersihkan dan melakukan penggantian komponen baru jika ada komponen yang bermasalah, hal ini diharapkan dapat memperpanjang umur mesin dan menghindari *defect* yang diakibatkan karena mesin eror atau rusak.

3. *Method*

Operator dapat mengikuti SIK dan segala metode yang telah ditentukan perusahaan sebagai gambaran proses pembuatan produk sesuai standar yang telah ditentukan. Dengan mengikuti SIK dan metode yang telah ditentukan, merupakan langkah penting untuk menghindari terjadinya kesalahan metode yang dapat menyebabkan *defect* suatu produk.

4. *Material*

Sebelum memulai proses produksi dilakukan pengecekan kepada setiap material yang akan digunakan, jika material sudah tidak layak atau sudah rusak diganti menggunakan material yang baru atau yang memiliki kualitas tinggi. Hal ini diharapkan dapat mencegah terjadinya produk *defect* dan tidak memenuhi standar.

Kesimpulan:

Adapun kesimpulan yang terdapat di dalam artikel ini, yaitu :

Berdasarkan hasil pengamatan secara langsung dan juga melakukan

wawancara kepada operator serta manajer yang bersangkutan, diketahui bahwa terdapat 12 jenis cacat yang sering terjadi pada proses *printing* selama tahun 2022, yaitu warna tidak memenuhi standar, cetakan urat kayu, cetakan kotor, blocking, warna kering, tinta nyiprat, misregister, cetakan blobor, UV Ink tipis, permukaan laquer kasar, berat laquer tidak memenuhi standar, dan cetakan botak, dengan jenis cacat yang paling sering terjadi pada proses *printing* yaitu warna kering dengan jumlah *defect* 51.900m dengan persentase 26%, misregister dengan jumlah *defect* 27.400 dengan persentase 14%, dan warna tidak memenuhi standar dengan jumlah *defect* 20.800 dan persentase 10%.

Pada tahap *measure*, dengan menghitung level six sigma perusahaan diketahui bahwa pengendalian kualitas pada proses *printing* sudah berjalan dengan baik, dimana DPMO yang diperoleh sebesar 216,219 dan level sigma yang di dapat sebesar 5,019 σ . Dengan hasil yang di dapat ini bisa di katakan proses *printing* sudah berada selevel dengan industri USA.

Pada tahap *analyze* dilakukan analisa sebab-akibat menggunakan diagram *fishbone* yang diketahui bahwa faktor penyebab terjadinya cacat warna kering adalah karena operator kurang pelatihan, *doctor blade* yang muali aus, pengukuran viskositas tinta tidak sesuai, serta kualitas tinta kurang baik. Selanjutnya faktor penyebab terjadi cacat misregister yaitu karena operator kurang teliti, register pada mesin eror, pengaturan register kanan kiri tidak sesuai standar, serta bahan yang digunakan sudah lecek atau rusak. Sedangkan penyebab terjadinya cacat warna tidak memenuhi standar karena operator kurang terampil dalam pencampuran tinta, speed mesin tidak sesuai bahan yang digunakan, komposisi tinta yang tidak sesuai standar, dan tinta yang sudah digunakan berulang kali.

Daftar Pustaka

Ahmad, F. (2019). Six Sigma Dmaic Sebagai Metode Pengendalian Kualitas Produk

Kursi Pada Ukm. *Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 6(VOLUME 6 NO 1 FEBRUARI 2019), 11–17. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/jisi/article/view/4061>

Budianto, Adhi, Y. D., & Yuda, S. M. (2022). Analisa Pengaruh Temperatur Sealing terhadap Kuat Tarik dan Gugus Fungsi pada Material Komposit LDPE-NILON-AL sebagai Fleksibel Packaging. *Jurnal Rekayasa Energi Dan Mekanika*, 02(01), 54–63.

Dewanto, Y., Galingging, R., & Winandi, F. A. I. (2022). Pengendalian Kualitas Kemasan Fleksibel dalam Meminimalisasi Produk Cacat pada Proses Laminasi Ekstrusi. *Jurnal Magenta*, 6(2), 992–1013.

Egar Naufal Ari Satya, Wahyudin, Billy Nugraha, R. R. (2021). Perbaikan Kualitas Produk Batu Bata Merah Dengan Metode Six Sigma-Dmaic (Studi Kasus Cv. Ghatan Fatahillah Karawang). *Unistek*, 8(1), 6–10. <https://doi.org/10.33592/unistek.v8i1.1073>

Gunawan, C. V., & Tannady, H. (2016). ANALISIS KINERJA PROSES DAN IDENTIFIKASI CACAT DOMINAN PADA PEMBUATAN BAG DENGAN METODE STATISTICAL PROSES CONTROL (Studi Kasus : Pabrik Alat Kesehatan PT.XYZ, Serang, Banten). *J@Ti Undip : Jurnal Teknik Industri*, 11(1), 9–14. <https://doi.org/10.12777/jati.11.1.9-14>

Hamali, S., Kurniawan, S., Hidayat, C., Amalia Fitriani, A. N., Osmond, G., & Evanti, N. (2018). A six sigma application for the reduction of floor covering defects. *Pertanika Journal of Social Sciences and Humanities*, 26(T), 71–88.

Ismarialdi, Bonar Harahap, T. H. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Jerrycan Plastik Dengan Metode FTA Dan FMEA Pada Departement Moulding Di PT. PHPO. *Industriika: Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 7(1), 57–66. <https://doi.org/10.37090/indstrk.v7i1.897>

Jaya, B. A., & Mulyono, M. (2022). Analisa Produk Cacat Menggunakan Metode Six Sigma Pada Perusahaan Garmen. *Ultima Management: Jurnal Ilmu Manajemen*, 14(1), 143–155. <https://doi.org/10.31937/manajemen.v>

- 14i1.2590
- Jenifer Paulin, Ahmad, A. (2022). PENGENDALIAN KUALITAS PROSES PRINTING KEMASAN POLYCELLONIUM MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA DI PT . ACP PENDAHULUAN PT . ACP merupakan industri yang membuat kemasan khususnya kemasan yang fleksibel . Kemasan fleksibel ini digunakan untuk mengemas dan melindungi. *Jurnal Mitra Teknik Industri*, 1(1), 60–72.
- Kusumawati, A., & Fitriyeni, L. (2017). Pengendalian Kualitas Proses Pengemasan Gula Dengan Pendekatan Six Sigma. *Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri*, 1(1), 43. <https://doi.org/10.30656/jsmi.v1i1.173>
- Lestari, F. A., & Purwatmini, N. (2021). Pengendalian Kualitas Produk Tekstil Menggunakan Metoda DMAIC. *Jurnal Ecodemica: Jurnal Ekonomi, Manajemen, Dan Bisnis*, 5(1), 79–85. <https://doi.org/10.31294/jeco.v5i1.9233>
- Mukhtar, S., & Nurif, M. (2015). Peranan Packaging Dalam Meningkatkan Hasil Produksi Terhadap Konumen. *Jurnal Sosial Humaniora*, 8(2), 181. <https://doi.org/10.12962/j24433527.v8i2.1251>
- Rasyida, D. R. ., & Ulkhaq, M. M. (2015). Aplikasi Metode Seven Tools Dan Analisis 5W + 1H Untuk. *Industrial Engineering Department, Faculty of Engineering, Diponegoro University*, 5(4), 1–9.
- Rimantho, D., & Mariani, D. M. (2017). Penerapan Metode Six Sigma Pada Pengendalian Kualitas Air Baku Pada Produksi Makanan. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 16(1), 1. <https://doi.org/10.23917/jiti.v16i1.2283>
- Riyanthi, L. R., Nuridja, M., & Suwena, K. R. (2014). Analisis Pengendalian Produk Cacat Dengan Metode Control Chart Pada Pt. Ital Frans Multindo Food Industries Di Kabupaten Tabanan Tahun 2013. *Jakarta: Bumi Aksara*, 4(Lcl), 1–11.
- Sirine, H., Kurniawati, E. P., Pengajar, S., Ekonomika, F., Bisnis, D., & Salatiga, U. (2017). PENGENDALIAN KUALITAS MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA (Studi Kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo). *AJIE-Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 02(03), 2477–3824. <http://www.dirasfurniture.com>
- Syawaludin, M. A., Zaqi, A., & Faritsy, A. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Cap Diameter 40 White Snap On Dengan Seven Tools. *Industriika: Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 7(1). <https://doi.org/10.37090/indstrk.v7i1.896>
- Widiati, A. (2020). Peranan Kemasan (Packaging) Dalam Meningkatkan Pemasaran Produk Usaha Mikro Kecil Menengah (Ukm) Di “Mas Pack” Terminal Kemasan Pontianak. *JAAKFE UNTAN (Jurnal Audit Dan Akuntansi Fakultas Ekonomi Universitas Tanjungpura)*, 8(2), 67–76. <https://doi.org/10.26418/jaakfe.v8i2.40670>
- Wijaya, M. A., & Nugraha, A. E. (2024). Analisis Pengendalian Kualitas dengan Metode Six Sigma Pada Produksi Packaging PT . ABC. 8(2).