

USULAN PENINGKATAN KUALITAS PRODUK PLASTIK DENGAN FISHBONE ANALYSIS DI PT.XYZ

Fanny Nurul Amalia¹, Wawan Kurniawan², Anik Nur Habyba³

¹Jurusan Teknik Industri Universitas Trisakti

^{2,3}Dosen Jurusan Teknik Industri Universitas Trisakti

¹fannynurulamalia@gmail.com

ABSTRACT

Quality is something that must be considered by every company when carrying out the production process in order to get results that are in accordance with standards. PT. XYZ is a company engaged in manufacturing which produces several types of plastics. One type of plastic that is produced by the company and often used by the public is HD plastic in the form of a plastic bag used for shopping. After conducting the research, the product defect in this type of plastic exceeds the defect standard that has been set at 3%. So this research is done using the fishbone analysis method which is used to analyze the factors that affect the quality of plastic bag products. The steps in solving this problem are using CTQ to identify defects in a product. Then do the DPMO and Sigma Level calculations. After that, identify the cause of the problem with the disability that occurs. This problem can be solved using the FMEA method to find out what problems will be solved first.

Keywords: *Fishbone Analysis, FMEA, DPMO, Sigma Level*

PENDAHULUAN

Dalam proses produksi banyak faktor-faktor yang dapat menyebabkan turunnya suatu produktivitas, maka setiap perusahaan harus dapat melakukan beberapa tindakan agar dapat meningkatkan produktivitas perusahaan. PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur khususnya dalam memproduksi beberapa jenis plastik dengan berbagai macam ukuran di Kota Tasikmalaya. Dalam upaya mempertahankan kualitas produk dan nama baik perusahaan ditengah persaingan bisnis yang semakin ketat, maka PT. XYZ selalu berusaha dalam menghasilkan produk yang berkualitas agar diterima di pasaran. Tetapi juga perusahaan ini masih seringkali mendapatkan berbagai macam permasalahan mengenai kualitas produk yang dihasilkannya seperti pada plastik terdapat menyusut, warna pudar, *handle misalignment*, rebek, dan lem tidak merekat dengan baik. Sehingga perusahaan ini menghasilkan produk akhir yang terkadang tidak sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, perusahaan dapat menggunakan *Fishbone* Anlysis Tahap pertama yaitu penentuan CTQ untuk mengetahui penyebab

ketidakpuasan dan mengetahui kebutuhan pelanggan yang belum terpenuhi. Selanjutnya dilakukan perhitungan kapabilitas proses dan tingkat sigma, yang hasilnya akan menjadi tolak ukur perusahaan apakah produk yang dihasilkan telah mencapai standar yang ditentukan atau tidak. Kemudian pada tahap selanjutnya digunakan Diagram Ishikawa (*Fishbone analysis*) untuk mengetahui akar penyebab kecacatan yang paling dominan dan dapat diselesaikan menggunakan Metode FMEA untuk dapat menentukan penyebab kecacatan untuk diatasi terlebih dahulu. Penerapan metode ini diharapkan dapat membantu perusahaan dalam melakukan perbaikan kualitas produk agar dapat meminimalisir kecacatan pada produk kantong plastik.

Berdasarkan pada penelitian yang dilakukan pada perusahaan, diketahui permasalahan yang sering terjadi pada perusahaan ini yaitu masih terdapat produk yang tidak memenuhi standar, seperti pada tabel berikut ini :

Tabel 1
Persentase Produk Cacat

Jenis Plastik	Total Produksi (ton)	Reject (ton)	% Reject
Polipropilena (PP)	1642372,95	34886,9	2,12
High Density (HD)	1651840,36	53629,12	3,25

(Sumber : PT. XYZ)

Berdasarkan tabel presentase produk cacat diatas dapat disimpulkan jenis plastik yang mempunyai tingkat persentase cacat tertinggi yaitu sebesar 3,25%. Setelah dilakukan pengamatan lebih lanjut pada bulan Juli sampai Oktober 2020, maka diperoleh data historis produk cacat yaitu sebagai berikut :

Tabel 2
Data Historis Jenis Plastik HD Periode Juli-Oktober 2020

Jenis Plastik	Bulan	Total Produksi (ton)	Reject (ton)	% Reject
High Density (HD)	Juli	435887,55	13650,3	3,13
	Agustus	393592,4	12455,22	3,16
	September	418221,36	13752,3	3,29
	Oktober	404139,05	13771,3	3,41
Total		1651840,36	53629,12	12,99
Rata-rata % Reject				3,2475

(Sumber : PT. XYZ)

Berdasarkan uraian dari rumusan masalah yang telah dibuat, maka tujuan yang ingin dicapai pada penelitian yang akan dilakukan yaitu mengidentifikasi faktor – faktor penyebab kecacatan serta memperbaiki kualitas Plastik jenis HD dengan meminimalisir produk cacat hasil produksi.

Penelitian yang dilakukan di PT. XYZ ini diharapkan memberikan hasil penelitian yang dapat bermanfaat bagi peneliti, perusahaan maupun bagi pihak lain yang akan melakukan penelitian lanjutan.

TINJAUAN PUSTAKA

Kualitas

Kualitas adalah faktor – faktor yang terdapat dalam suatu barang atau hasil tersebut sesuai dengan tujuan untuk apa barang atau hasil tersebut dibutuhkan (Sirine & Kurniawati, 2017). Definisi kualitas pada dasarnya memiliki arti yang cukup luas, kualitas juga memiliki kriteria yang harus disesuaikan lagi berdasarkan konteksnya (Tannady & Chandra, 2016).

CTQ (*Critical to Quality*)

CTQ merupakan suatu *tools* yang dapat digunakan untuk mengetahui penyebab ketidakpuasan dan mengetahui kebutuhan pelanggan yang belum terpenuhi. Setiap produk memiliki elemen yang mendeskripsikan apa yang pelanggan pikirkan mengenai kualitas pada suatu produk.

Peta Kendali, DPMO, dan Tingkat Sigma

Peta kendali merupakan suatu *tools* yang digunakan untuk mengevaluasi apakah suatu proses berada dalam pengendalian kualitas atau tidak sehingga dapat memecahkan suatu masalah dan dapat memperbaiki kualitas (Devani & Wahyuni, 2016). Menurut (Gasperz, 1998) pengelompokan jenis – jenis peta kendali tergantung pada tipe datanya. Dalam konteks pengendalian proses statistical dikenal 2 jenis data yaitu, data variabel seperti peta \bar{X} dan R, peta kendali individual \bar{X} dan MR, serta peta kendali \bar{X} dan S. sedangkan peta kendali yang termasuk dalam peta kendali untuk data atribut yaitu peta kendali P, peta kendali NP, peta kendali C, dan peta kendali U.

Dalam perhitungan *Defect per Opportunities* (DPO), (*Defect Per Million Opportunities*) DPMO, bertujuan untuk mengetahui banyaknya *defect* yang terjadi. Adapun cara dalam menghitung DPO, dan DPMO yaitu sebagai berikut:

$$DPO = \frac{\text{Banyak produk cacat}}{\text{Total unit produksi} \times \text{Peluang}}$$

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

Setelah mendapatkan nilai DPMO maka langkah selanjutnya yaitu dengan mengkonversikan hasil DPMO tersebut menjadi tingkat sigma. Suatu perusahaan perlu melakukan perhitungan tingkat sigmat agar dapat terlihat apakah proses saat ini sudah efisien dan telah sesuai spesifikasi atau belum. Adapun cara mengkonversi nilai DPMO menjadi tingkat sigmat, yaitu sebagai berikut.

$$\text{Konversi Nilai DPMO} = \text{normsinv} \left(\frac{1.000.000 - DPMO}{1.000.000} \right) + 1.5$$

Diagram *Fishbone*

Diagram *Fishbone* merupakan diagram tulang ikan yang bertujuan untuk membantu dalam mencari dan menentukan akar penyebab dari suatu permasalahan. Dalam membuat Diagram Ishikawa dapat dilihat dari beberapa faktor yaitu seperti *man, machine, material, methode, measurement, environment*. Kemudian faktor – faktor yang telah didapatkan akan diidentifikasi untuk mendapatkan akar permasalahannya.

FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

FMEA merupakan sautu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi dan untuk menghilangkan kegagalan yang telah diteliti sehingga dapat mencegah banyaknya kegagalan (Mayangsari, Adianto, & Yuniati, 2015). FMEA digolongkan menjadi dua jenis yaitu Desain FMEA dan Process FMEA. Tujuan yang dapat dicapai dengan menrapkan metode FMEA, yaitu (Muttaqin & Kusuma, 2018):

1. Mengidentifikasi mode kegagalan.
2. Mengidentifikasi karakteristik kritis dan karakteristik signifikan.
3. Mengurutkan desain potensial dan defisiensi proses.
4. Membantu dalam mencegah timbulnya permasalahan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di PT. XYZ pada Juli hingga Oktober 2020. Bahan yang digunakan untuk melakukan penelitian ini yaitu data produk cacat pada produk kantong plastik jenis HD. Metode yang digunakan untuk pengambilan data ini disesuaikan dengan kondisi pandemi saat ini melakukan wawancara yang dilakukan secara *online* menggunakan Zoom dan WhatsApp. Kemudian pengolahan data ini diselesaikan dengan menggunakan metode *fishbone analysis* dan FMEA. Hasil dari pengolahan data tersebut kemudiakan akan dijadikan sebagai dasar dilakukannya perbaikan yang didapatkan dari hasil nilai RPN tertinggi menggunakan bantuan metode FMEA. Penelitian ini juga merupakan penelitian Tugas Akhir yang sedang dilakukan penelitian saat ini.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, perusahaan dapat menggunakan *Fishbone* Anlysis Tahap pertama yaitu penentuan CTQ untuk mengetahui penyebab ketidakpuasan dan mengetahui kebutuhan pelanggan yang belum terpenuhi. Selanjutnya dilakukan perhitungan kapabilitas proses dan tingkat sigma, yang hasilnya akan menjadi tolak ukur perusahaan apakah produk yang dihasilkan telah mencapai standar yang ditentukan atau tidak. Kemudian pada tahap selanjutnya digunakan Diagram Ishikawa (*Fishbone* analysis) untuk mengetahui akar penyebab kecacatan yang paling dominan dan dapat diselesaikan menggunakan Metode FMEA untuk dapat menentukan penyebab kecacatan untuk diatasi terlebih dahulu. Penerapan metode ini diharapkan dapat membantu perusahaan dalam melakukan perbaikan kualitas produk agar dapat meminimalisir kecacatan pada produk kantong plastik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

CTQ (*Critical to Quality*)

Berikut hasil pengamatan beberapa karakteristik cacat produk plastik jenis HD di PT. Super Plastin Dollar.

1. *Handle Misalignment*

Handle Misalignment merupakan jenis cacat dalam plastik ukuran *handle* berbeda, hal ini disebabkan karen setelan mesin yang tidak sesuai.



Gambar 1
Jenis Cacat *Handle Misalignment*

2. Menyusut

Menyusut merupakan jenis cacat dalam plastik berupa lapisan plastik berkerut disisi tertentu. Hal ini disebabkan karena pemanas belum panas, saat melakukan tiup angin tidak pas.



Gambar 2
Jenis Cacat Menyusut

3. Rebek

Rebek merupakan jenis cacat dalam plastik seperti terdapat kerusakan pada plastik. Hal ini disebabkan karena suhu mesin tidak sesuai, kurangnya pemeriksaan suhu mesin, dan disebabkan karena kelalain operator.



Gambar 3
Jenis Cacat Rebek

4. Warna Pudar

Warna plastik pudar merupakan jenis kegagalan pada plastik yang mengakibatkan warna tidak sesuai dengan standar yang ditandai dengan warna yang kurang dominan. Jenis kegagalan ini disebabkan karena waktu dalam pencampuran bahan tidak sesuai dan juga kekurangan pewarna plastik.



Gambar 4
Jenis Cacat Warna Pudar

5. Lem tidak Merekat dengan Baik

Jenis kegagalan ini disebabkan oleh kesalahan pada penyetelan waktu saat proses perekatan plastik, kesalahan penyetelan suhu mesin, dan pemasanas mesin tidak rata. Yang mengakibatkan perekatan pada plastik tidak meerkat sempurna dan mengakibatkan plastik menjadi bolong atau bocor.



Gambar 5
Jenis Cacat Lem tidak Merekat dengan Baik

Peta Kendali, DPMO, dan Tingkat Sigma

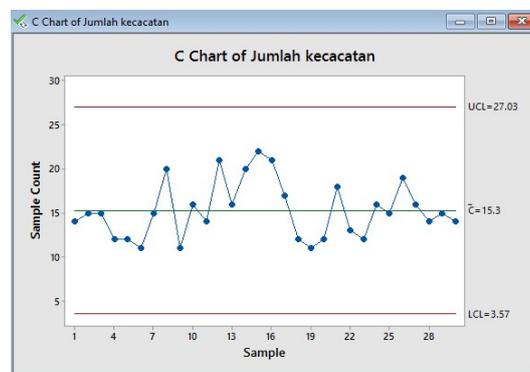
- Peta Kendali C

Tabel 3
Data Jumlah Kecacatan Periode Desember dan Januari 2020-2021

No	Tanggal	Jumlah Produksi (Roll)	Jenis Cacat					Jumlah
			<i>Handle Misalignmen t</i>	Menyusut	Rebek	Warna Pudar	Lem tidak Merekat dengan Baik	
1	01/12/2020	404	3	5	3	1	2	14
2	02/12/2020	402	7	5	0	1	2	15
3	03/12/2020	391	3	7	2	2	1	15
4	04/12/2020	379	5	4	1	2	0	12
5	05/12/2020	402	3	4	3	1	1	12
6	07/12/2020	398	5	6	0	0	0	11
7	08/12/2020	381	8	6	0	1	0	15
8	10/12/2020	384	7	8	0	2	3	20
9	11/12/2020	411	0	6	5	0	0	11
10	12/12/2020	369	4	7	5	0	1	16
11	14/12/2020	369	0	7	7	0	1	14
12	15/12/2020	428	7	8	2	3	1	21
13	16/12/2020	414	7	7	0	1	1	16
14	17/12/2020	388	8	8	0	2	2	20
15	18/12/2020	385	8	8	1	3	2	22
16	19/12/2020	406	8	9	0	0	4	21
17	21/12/2020	390	7	7	0	0	3	17
18	22/12/2020	431	4	6	0	1	1	12
19	23/12/2020	450	6	5	0	0	0	11
20	24/12/2020	428	5	7	0	0	0	12
21	25/12/2020	413	7	5	1	2	3	18
22	26/12/2020	443	5	5	2	1	0	13
23	28/12/2020	441	5	7	0	0	0	12
24	29/12/2020	463	5	4	3	2	2	16
25	30/12/2020	431	0	7	5	2	1	15
26	31/12/2020	403	8	8	0	2	1	19
27	02/01/2021	429	5	7	4	0	0	16
28	04/01/2021	399	3	7	4	0	0	14
29	05/01/2021	439	5	5	3	1	1	15
30	06/01/2021	406	6	7	1	2	2	14
Jumlah		12277	154	192	52	32	35	459

Tabel 4
Hasil Perhitungan Peta Kendali C Produk Plastik Jenis HD

No	Tanggal	Jumlah Produksi (Roll)	Jumlah Cacat	CL	UCL	LCL
1	01/12/2020	404	14	15,3	27,03	3,57
2	02/12/2020	402	15	15,3	27,03	3,57
3	03/12/2020	391	15	15,3	27,03	3,57
4	04/12/2020	379	12	15,3	27,03	3,57
5	05/12/2020	402	12	15,3	27,03	3,57
6	07/12/2020	398	11	15,3	27,03	3,57
7	08/12/2020	381	15	15,3	27,03	3,57
8	10/12/2020	384	20	15,3	27,03	3,57
9	11/12/2020	411	11	15,3	27,03	3,57
10	12/12/2020	369	16	15,3	27,03	3,57
11	14/12/2020	369	14	15,3	27,03	3,57
12	15/12/2020	428	21	15,3	27,03	3,57
13	16/12/2020	414	16	15,3	27,03	3,57
14	17/12/2020	388	20	15,3	27,03	3,57
15	18/12/2020	385	22	15,3	27,03	3,57
16	19/12/2020	406	21	15,3	27,03	3,57
17	21/12/2020	390	17	15,3	27,03	3,57
18	22/12/2020	431	12	15,3	27,03	3,57
19	23/12/2020	450	11	15,3	27,03	3,57
20	24/12/2020	428	12	15,3	27,03	3,57
21	25/12/2020	413	18	15,3	27,03	3,57
22	26/12/2020	443	13	15,3	27,03	3,57
23	28/12/2020	441	12	15,3	27,03	3,57
24	29/12/2020	463	16	15,3	27,03	3,57
25	30/12/2020	431	15	15,3	27,03	3,57
26	31/12/2020	403	19	15,3	27,03	3,57
27	02/01/2021	429	16	15,3	27,03	3,57
28	04/01/2021	399	14	15,3	27,03	3,57
29	05/01/2021	439	15	15,3	27,03	3,57
30	06/01/2021	406	14	15,3	27,03	3,57
Jumlah		12277	459			



Gambar 6
Plot Peta Kendali C Produk Plastik Jenis HD

Hasil perhitungan menggunakan *software* minitab diatas dihasilkan nilai rata – rata proporsi cacat atau *central line* (CL) yaitu sebesar 15,3. Pada perhitungan peta kendali C untuk nilai UCL dan LCL menghasilkan nilai yang sama untuk seluruh data pengamatan yaitu sebesar 24,19 dan 2,34 dikarenakan nilai CL digunakan untuk menghitung nilai UCL dan LCL. Hasil plot data dibuat dengan menggunakan *software* Minitab agar dapat melihat grafik UCL dan LCL. Maka dilihat dari hasil plot dibawah ini dapat disimpulkan bahwa seluruh data telah berada dalam batas kendali sehingga langkah selanjutnya dapat dilanjutkan dengan melakukan perhitungan nilai DPMO dan tingkat sigma.

- **DPMO dan Tingkat Sigma**

Defect per Oppotunities (DPO)

$$DPO = \frac{Defect}{Unit \times Opportunities} = \frac{459}{12277 \times 5} = 0,00748$$

Defect per Million Opportunities (DPMO)

$$DPMO = DPO \times 1.000.000 = 7477,396758$$

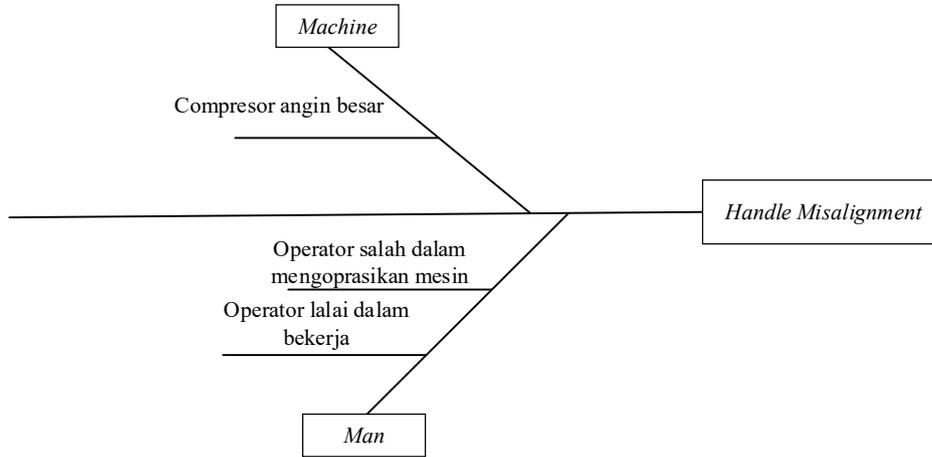
Tingkat Sigma

$$\begin{aligned} \text{Tingkat Sigma} &= NORMSINV \left(\frac{1.000.000 - DPMO}{1.000.000} \right) + 1,5 \\ &= NORMSINV \left(\frac{1.000.000 - 7477,396758}{1.000.000} \right) + 1,5 \\ &= 3,93 \text{ Sigma} \end{aligned}$$

Pada perhitungan diatas didapatkan nilai DPMO yaitu sebesar 7477,3967584unit kecacatan. Kemudian nilai DPMO tersebut dapat dikonversikan ke dalam tingkat sigma yang mendapatkan nilai tingkat sigma yaitu 3,93 sigma. Hasil dari perhitungan tingkat sigma tersebut masih jauh untuk mencapai 6 sigma. Maka dari itu langkah selanjutnya yaitu dengan melanjutkan ke tahap berikutnya untuk dapat meningkatkan dengan cara melakukan perbaikan.

- **Diagram *Fishbone***

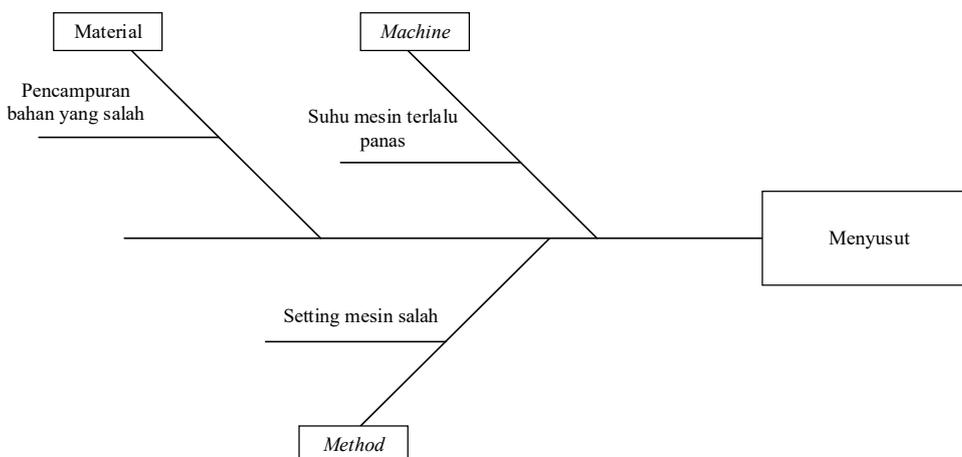
Diagram Ishikawa Jenis Kecacatan *Handle Misalignment*



Gambar 6
Diagram Ishikawa Jenis Kecacatan *Handle Misalignment*

Dilihat dari gambar 6 terdapat penyebab jenis kecacatan *Handle Misalignment* yang disebabkan oleh faktor man dan machine. Dari faktor *man* disebabkan oleh setelan mesin tidak sesuai. Kemudian dilihat dari faktor *machine* disebabkan oleh operator salah dalam mengoprasikan mesin dan operator lalai dalam bekerja.

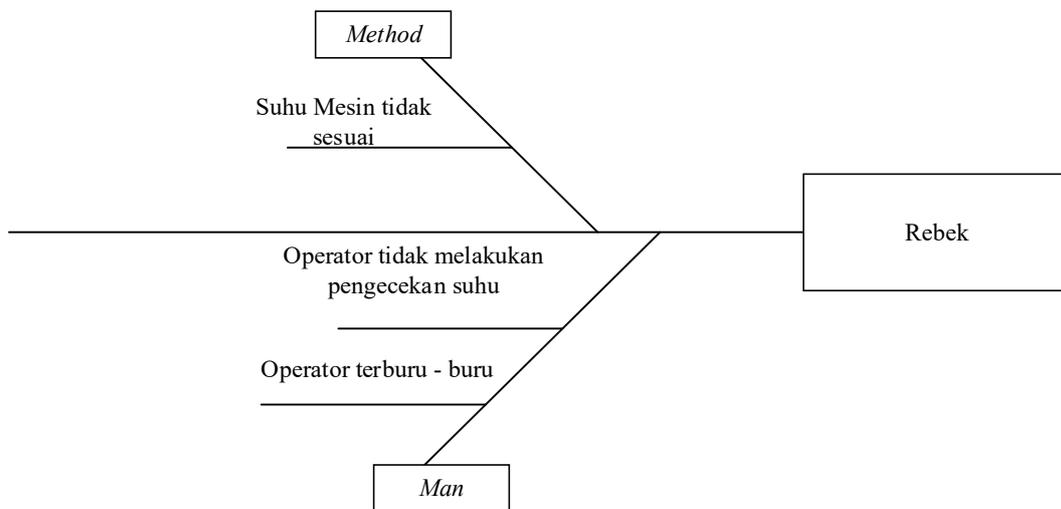
Diagram Ishikawa Jenis Kecacatan Menyusut



Gambar 7
Diagram Ishikawa Jenis Kecacatan Menyusut

Berdasarkan gambar 7 penyebab terjadinya jenis kecacatan menyusut disebabkan oleh 3 faktor yaitu faktor *method*, *machine*, dan *material*. Kecacatan faktor *method* disebabkan karena *setting* mesin salah. Untuk kecacatan pada faktor *machine* disebabkan karena suhu mesin terlalu panas. Dan kecacatan pada faktor *material* disebabkan karena pencampuran bahan yang salah.

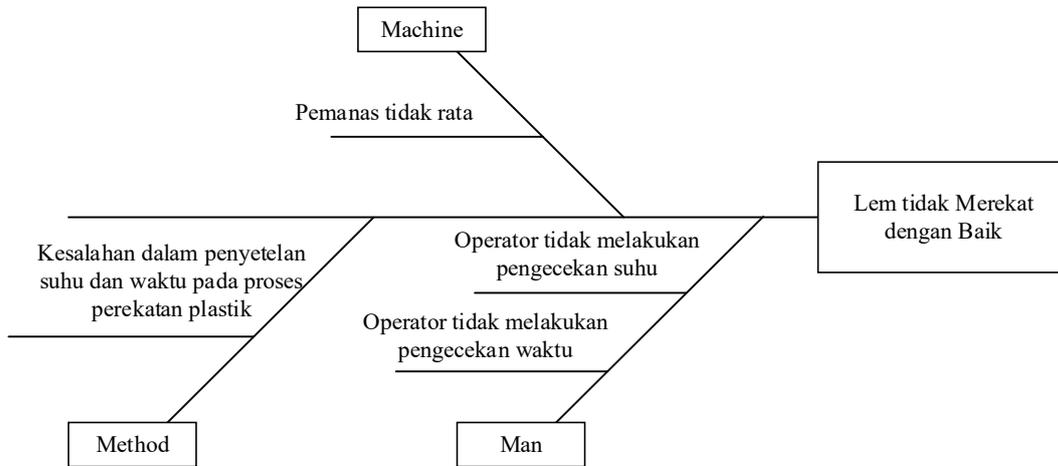
Diagram Ishikawa Jenis Kecacatan Rebek



Gambar 8
Diagram Ishikawa Jenis Kecacatan Rebek

Berdasarkan gambar 8 penyebab terjadinya jenis kecacatan rebek juga disebabkan oleh 2 faktor *man*, dan *method*. Kecacatan yang disebabkan oleh faktor *man* yaitu karena operator yang lalai dalam bekerja, operator terburu – buru. Dan pada kecacatan yang disebabkan oleh faktor *method* yaitu tidak dilakukan pemeriksaan suhu mesin.

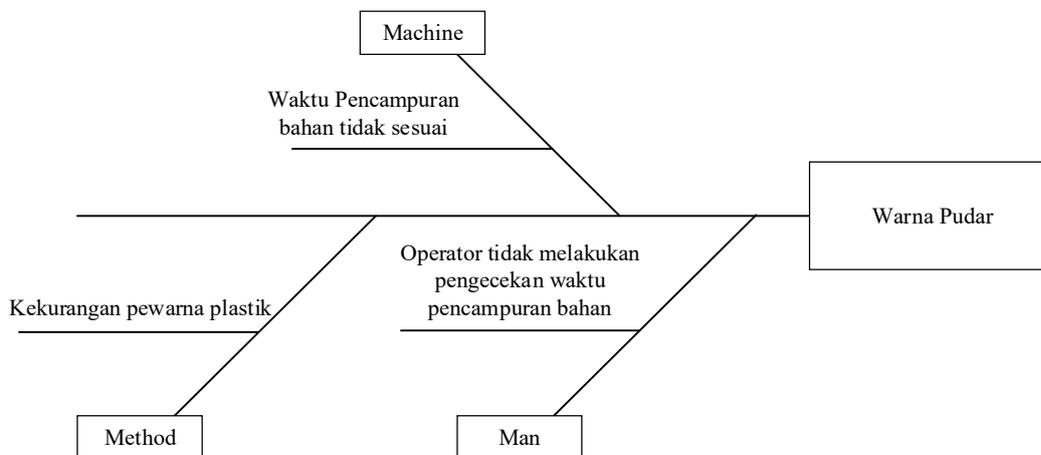
Diagram Ishikawa Jenis Kecacatan Lem tidak Merekat dengan Baik



Gambar 9
Diagram Ishikawa Jenis Kecacatan Lem tidak Merekat dengan Baik

Berdasarkan gambar 9 penyebab terjadinya jenis kecacatan lem tidak merekat dengan baik yaitu disebabkan oleh 3 faktor *man*, *machine* dan *method*. Kecacatan yang disebabkan oleh faktor *man* yaitu karena operator tidak melakukan pengecekan suhu dan waktu perekatan. Pada faktor *machine* kecacatan disebabkan oleh pemanas mesin yang tidak rata. Dan pada kecacatan yang disebabkan oleh faktor *method* yaitu kesalahan dalam penyetelan suhu dan waktu pada saat proses perekatan pada plastik.

Diagram Ishikawa Jenis Kecacatan Warna Pudar



Gambar 10
Diagram Ishikawa Jenis Kecacatan Warna Pudar

Berdasarkan gambar 10 penyebab terjadinya jenis kecacatan warna pudar yaitu disebabkan oleh 3 faktor *man*, *machine* dan *method*. Kecacatan yang disebabkan oleh faktor *man* yaitu karena operator tidak melakukan pengecekan waktu pada saat pencampuran bahan. Pada faktor *machine* kecacatan disebabkan oleh waktu pencampuran tidak sesuai. Dan pada kecacatan yang disebabkan oleh faktor *method* yaitu kekurangan perwarna plastik.

Penelitian ini baru sampai tahap *fishbone analysis*, yang selanjutnya akan diselesaikan menggunakan metode FMEA.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengolahan data, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Setelah identifikasi menggunakan CTQ didapatkan beberapa karakteristik cacat produk kantong plastik jenis HD di PT. XYZ yaitu *handle misalignment*, menyusut, rebek, warna pudar, dan lem tidak merekat dengan baik.
2. Hasil dari perhitungan menggunakan peta kendali c mendapatkan hasil grafik UCL dan LCL berada didalam batas kendali.
3. Hasil dari perhitungan DPMO yaitu sebesar 7477,396758 dengan tingkat sigma 3,93 sigma yang artinya masih jauh untuk mencapai 6 sigma.

Saran untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan penelitian kembali dengan metode lain agar dapat dibandingkan metode mana yang dapat menurunkan kecacatan lebih baik lagi.

DAFTAR RUJUKAN

- Sirine, H., & Kurniawati, E. P. (2017). Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus pada PT Diras COncept Sukoharjo). *AJIE-Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*.
- Tannady, H., & Chandra, C. (2016). Analisis Pengendalian Kualitas dan Usulan Perbaikan pada Proses Edging di PT Rackindo Setara Perkasa dengan Metode Six Sigma. *Journal of Industrial Engineering & Management Systems*.
- Devani, V., & Wahyuni, F. (2016). Pengendalian Kualitas Kertas Dengan Menggunakan Statistical Process Control di Paper Machine 3. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 87-93.
- Mayangsari, D. F., Adiarto, H., & Yuniati, Y. (2015). Usulan Pengendalian KUaliatas Produk Isolator dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA). *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 81-91.

- Muttaqin, A. Z., & Kusuma, Y. A. (2018). Analisis Failure Mode And Effect Analysis Proyek X di Kota Madiun. *Jati Unik*, 81-96.
- Gasperz, V. (1998). *Statistical Process Control*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.