

Pengendalian Kualitas Produk Plastik Menggunakan Six Sigma Guna Meningkatkan Daya Saing

Mochammad Basjir^{1*}, Suhartini², dan Nur Robbi³

Teknik Mesin, Universitas Islam Malang, Malang, Indonesia^{1*,3}

Teknik Industri, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Indonesia^{2*}

*m.basjir@unisma.ac.id

OPEN ACCESS

Citation: Mochammad Basjir, Suhartini, dan Nur Robbi. 2023. Pengendalian Kualitas Produk Plastik Menggunakan Six Sigma Guna Meningkatkan Daya Saing. *Journal of Research and Technology* Vol. 9 No. 1 Juni 2023: Page 33–46.

Abstract

One of the products produced by PT. XYZ is in the form of a white plastic spoon in the production process, and problems are often found in the form of products having defects that significantly affect the quality, management system, and expenses of the company. To overcome this, an analysis was carried out using the Six Sigma method, and from the calculation results obtained a sigma value of 3.9 with a defect value of 10531 for a million production. From the results of the analysis carried out to push the company towards zero defects by seeking improvements to machine and human factors as the main factors for product defect problems, some of the recommendations for improvements given are to carry out maintenance on the machines and tools that exist in the company, to rearrange the machines damaged by changing parts so as not to hinder the ongoing production flow, supervising worker operators using Production Operations Standards (SOP), conducting a worker appraisal system according to applicable regulations so that workers are motivated to perform better.

Keywords: Plastic Products, Defects, Quality, Six Sigma.

Abstrak

Salah satu produk yang dihasilkan PT.XYZ adalah berupa sendok plastik putih yang dalam proses produksinya sering didapatkan permasalahan berupa produk memiliki defect sehingga sangat berpengaruh terhadap kualitas, sistem manajemen dan pengeluaran dari perusahaan. Untuk mengatasi hal tersebut dilakukan analisa dengan menggunakan metode Six Sigma dan dari hasil perhitungan didapatkan nilai sigma sebesar 3,9 dengan nilai defect (kerusakan) sebesar 10531 untuk sejuta produksi. Dari hasil analisa yang dilakukan untuk mendorong perusahaan menuju zero defect dengan mengupayakan perbaikan terhadap faktor mesin dan manusia sebagai faktor utama permasalahan defect

produk, beberapa rekomendasi perbaikan yang diberikan adalah melakukan maintenance pada mesin dan alat-alat yang ada pada perusahaan, melakukan pengaturan ulang pada mesin yang rusak dengan pergantian part sehingga tidak menghambat aliran produksi yang sedang berjalan, melakukan pengawasan atas para operator pekerja dengan menggunakan Standart Oprasional Produksi (SOP), melakukan sistem penilaian pekerja sesuai aturan yang berlaku supaya pekerja termotivasi untuk berkinerja yang lebih baik.

Kata Kunci: *Produk Plastik, Defect, Kualitas, Six Sigma.*

1. Pendahuluan

Dalam mengenalkan produk secara meluas dengan keanekaragaman produk yang unik, suatu perusahaan harus dapat memenuhi keinginan konsumen dengan menjaga kualitas produknya. Namun dalam memenuhi keinginan pelanggan perusahaan seringkali mengalami permasalahan dengan adanya produk gagal atau produk cacat. Salah satu cara dalam mengatasi hal tersebut dilakukan upaya peningkatan kualitas yang berkala agar produk menjadi sangat baik dan berkualitas (Basjir, 2019). Upaya peningkatam kualitas yang berkala dilakukan dengan terus menerus memperbaiki kerusakan pada peralatan produksi dan melakukan quality produk yaitu suatu produk yang sebelum di pasarkan kepada konsumen telah melalui tahapan pengecekan secara mendetail agar produk yang akan digunakan atau dikonsumsi oleh pelanggan dinyatakan sebagai produk yang berkualitas (Wicaksono & Yuamita, 2022). Kualitas produk merupakan ciri khas produk yang berpotensi memberikan kontribusi dalam apa yang dibutuhkan konsumen. Hal ini menggambarkan bahwa kualitas dari produk secara relatif mempengaruhi konsumen dalam membuat keputusan terhadap pembelian produk yang akan dilakukan, untuk itu setiap perusahaan dirasa perlu menjaga kualitas dari produknya (Basjir & Suhartini, 2022).

PT. XYZ adalah perusahaan manufaktur bergerak dalam memproduksi produk-produk plastik yang salah satu produknya berupa sendok putih. Dalam produksinya, masih terdapat produk yang tidak sesuai dengan standar kualitas atau adanya produk cacat (*defect*). Rata-rata prosentase produk cacat yang dihasilkan dalam proses produksi sendok putih oleh PT. XYZ berkisar 0,05% yang tidak sesuai dengan standar yang diharapkan oleh perusahaan yaitu sebesar 0,01%. Hal ini menyebabkan banyaknya produk yang harus dibuang atau dijadikan bahan material kembali akan tetapi hasilnya tidak akan menjadi produk yang memiliki kualitas yang sama. Melihat permasalahan tersebut maka diperlukan metode yang tepat guna mengatasi akar permasalahan yang ada untuk mengurangi tingkat kecacatan yang dihasilkan dalam proses produksi oleh perusahaan.

Six Sigma merupakan metode pemecahan masalah terstruktur dan sistematis yang fokus utamanya adalah peningkatan kualitas untuk menghasilkan produk yang *zero defect* dalam rangka memenuhi keinginan pelanggan. Dalam alur prosesnya *Six Sigma* menggunakan proses standard DMAIC (*define, measure, analysis, improve dan control*) yang fokus utamanya

meningkatkan kualitas dengan perbaikan terus menerus. Identifikasi masalah secara tepat menjadi tolok ukur dalam perbaikan terus menerus sehingga memecahkan akar masalah secara tepat pula dan dihasilkan kualitas yang sesuai dengan standard keinginan pelanggan.

Penerapan metode *Six Sigma* sebagai *improvement* dengan tujuan mencari dan menghilangkan kesalahan dan *defect* yang terjadi dilakukan pada proses pengelasan *replating* lambung kapal (Mas'amah & Suhartini, 2021). Dari analisa yang dilakukan dengan metode *Six Sigma* dihasilkan nilai *defect per million opportunity* (DPMO) sebesar 68.620 dan nilai sigma sebesar 2.9. Dari analisa juga dihasilkan beberapa usulan perbaikan terhadap perusahaan yaitu diantaranya agar perusahaan melakukan perawatan dan perbaikan pada mesin produksi secara berkala, bagian quality control agar lebih teliti dalam menginspeksi produk cacat, pencatatan dan dokumentasi proses dan produk yang cacat serta melakukan program pelatihan karyawan secara berkala.

Metode *Six Sigma* digunakan dalam rangka pengendalian kualitas yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis penyebab terjadinya kecacatan pada produk galvalum serta merekomendasikan usulan-usulan perbaikan agar meminimalkan produk cacat (Suhartini, Mochammad Basjir, 2020). Diperoleh nilai DPMO sebesar 14721 dan nilai sigma sebesar 3,69. Perbaikan-perbaikan yang direkomendasikan kepada perusahaan diantaranya adalah melakukan penjadwalan maintenance pada mesin secara berkala, menambah fasilitas khusus pada gudang material, pengawasan saat inspeksi material, membuat perencanaan penggunaan material serta melakukan pelatihan pada karyawan berhubungan dengan pemahaman prosedur kerja.

Metode *Six Sigma* digunakan dalam rangka mengidentifikasi risiko yang terjadi pada proses produksi kantong zak semen PT. Semen Indonesia (Persero Tbk.) (Novan, 2021). Diperoleh beberapa jenis defect pada kantong semen yaitu diantaranya adalah terdapat kantong pecah di bagian mulut kantong dan bagian *body* dan pengeleman pada kantong zak tidak sempurna. Dari analisi yang dilakukan ada beberapa faktor yang menjadi penyebab terjadinya *defect* yaitu diantaranya adalah lemahnya inspeksi pada proses produksi zak semen, kinerja dari operator dalam proses produksi serta perawatan sarana produksi yaitu *conveyor* tidak dilakukan secara berkala. Dari hasil diperoleh usulan atau rekomendasi perbaikan diantaranya yaitu dalam upaya antisipasi kegagalan proses dilakukan pengecekan berkala pada masing-masing mesin produksi dan conveyor, kinerja dan kewaspadaan dari operator pada saat zak semen berjalan di conveyor perlu ditingkatkan, melakukan kontrol visual terhadap kantong semen agar terhindar dari tersangkutnya kantong pada mur atau baut mesin pada saat proses produksi berjalan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan membantu perusahaan dalam meminimalkan *defect* yang terjadi dengan melakukan upaya perbaikan secara berkala pada produk sendok putih produksi PT.X dengan pendekatan metode *Six Sigma* serta memberikan usulan perbaikan yang akan direkomendasikan pada perusahaan.

2. Metode Penelitian

Six Sigma adalah suatu konsep untuk mengukur sebuah proses produksi atau sebuah sistem perusahaan yang sedang memproduksi bagaimana proses tersebut memiliki sebuah kelemahan atau masalah dan dapat di analisa serta memecahkan masalah dengan *tool* statistik dan teknik yang dapat mengurangi cacat tidak melebihi dari 3.4 DPMO (*Defect Per Million Opportunities*) dan dapat mencapai standar kualitas yang diinginkan. Six Sigma adalah pendekatan berdasarkan pada 5 tahapan yang disebut DMAIC yaitu *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control* (Suhartini & Fania, 2019), (Ashari & Nugroho, 2022), (Firmansyah & Yuliarty, 2020). Tahapan-tahapan tersebut adalah:

1. Define

Tahapan dalam *define* adalah mengidentifikasi berbagai perumusan masalah pada alur proses produksi dan menentukan apa penyebab permasalahan yang terjadi untuk dijadikan acuan dalam pengukuran. Pada tahap ini dilakuka identifikasi proses produksi, identifikasi produk *defect* dan penyebab dari *defect* tersebut.

2. Measure

Tahap ini adalah tahap pengukuran dimana kemampuan pada proses produksi sesuai dengan standart yang sesuai dengan perencanaan produksi. Pada tahap pertama yaitu dilakukan perhitungan dengan menggunakan peta kendali untuk menganalisa proses pengendalian produksi berdasarkan product *defect* (Hanifah & Iftadi, 2022).

Pemeriksaan karakteristik dengan menghitung nilai mean.

$$\text{Rumus mencari nilai mean: } p = \frac{\sum np}{\sum n}$$

n : jumlah produk

np : jumlah produk defect

p : rata-rata kecacatan product

Dalam mengidentifikasi batas kendali pada pengendalian yang dilakukan menggunakan penetapan nilai *Upper Control Limit* (UCL) atau batas spesifikasi atas dan menggunakan *Lower Control Limit* (LCL) atau batas spesifikasi bawah sehingga dapat di tentukan kendali dari suatu produksi dengan persamaan :

$$CL p = \frac{\text{jumlah produk cacat secara keseluruhan}}{\text{jumlah produksi}}$$

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

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

UCL : *Upper Control Limit*

LCL : *Lower Control Limit*

p : rata-rata proporsi kecacatan

n : jumlah sampel

3. Analyze

Langkah selanjutnya yang dilakukan yaitu pengolahan persentase product *defect* dengan menggunakan diagram pareto, penetapan nilai *Defect Per Million Opportunity* (DPMO) dan menghitung nilai Sigma. Diagram pareto adalah suatu metode untuk menganalisa sistem produksi pada industri manufaktur dimana akar dari penyebab penurunan produktifitas sebuah proses pada perusahaan (Widodo & Soediantono, 2022). Penetapan nilai DPMO dan menghitung nilai Sigma akan menunjukkan ukuran suatu kegagalan terutama proses dalam Six Sigma dan juga menunjukkan berapa jumlah produk *defect* dalam 1 juta produk yang diproduksi. Metode *Six Sigma* biasanya digunakan dalam tindakan perbaikan yang dilakukan dan tindakan dalam meningkatkan proses serta digunakan dalam melakukan pengendalian kualitas secara terus menerus (Aldo et al., 2022). Dalam menentukan permasalahan dan mengidentifikasi penyebab akar masalah dari kualitas produk dapat menggunakan alat analisis yang dinamakan diagram *fishbone* atau juga disebut sebagai diagram tulang ikan. Diagram ini dapat mengidentifikasi kegagalan yang di ketahui, permasalahan, *error* dan sejenisnya dari suatu sistem (Darsini et al., 2022).

4. Improve

Pada tahap ini dapat ditetapkan suatu *planning* atau rencana penjadwalan untuk melaksanakan peningkatan kualitas dengan Six Sigma. Rencana penjadwalan tersebut dapat meringkas yang berhubungan dengan sumber daya serta masalah yang diprioritaskan dan perbaikan yang direkomendasikan. Pada tahap ini pengelola peningkatan kualitas dengan metode Six Sigma harus dapat mengambil keputusan target yang harus segera dicapai. Dengan melakukan perencanaan akan diperoleh jawaban mengapa pengendalian harus dilakukan, dan dimana rencana tersebut dapat dilakukan (Setiyadi et al., 2021).

5. Control

Pada tahap ini masih belum adanya pelaksanaan namun sudah ditetapkan dalam bentuk perencanaan. Usulan berupa perbaikan pada sebuah proses akan ditetapkan dalam bentuk metode yang telah dipilih sebagai upaya dalam perbaikan yang nantinya secara global berguna dalam mencapai sebuah tujuan organisasi (Elfira Febriani Harahap, Rina Fitriana, 2022).

Penelitian ini dilakukan di PT. XYZ yang berlokasi di Rungkut Industri III, Kota Surabaya, Jawa Timur, tepatnya pada bagian produksi dan *maintenance*. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah jumlah permintaan 1 bulan, data produksi dan produk NG. Data didapatkan berdasarkan dari hasil laporan yang dibuat oleh operator mulai tanggal 1 Agt 2022 sampai 31 Agustus 2022. Berikut adalah tabel 1 yang menunjukkan data produksi pada bulan Agustus 2022.

Tabel 1. Data Produksi PT. XYZ Bulan Agustus 2022

No	Tanggal	Total Produksi	Produk Akhir	Molding	Street Molding
1	1 Agt 2022	156786 Pcs	156000 Pcs	24 CVT	17 CVT

No	Tanggal	Total Produksi	Produk Akhir	Molding	Street Molding
2	2 Agt 2022	160277 Pcs	160000 Pcs	24 CVT	17 CVT
3	3 Agt 2022	151735 Pcs	150000 Pcs	24 CVT	17 CVT
4	4 Agt 2022	155065 Pcs	154000 Pcs	24 CVT	17 CVT
5	5 Agt 2022	155800 Pcs	154000 Pcs	24 CVT	17 CVT
6	6 Agt 2022	155635 Pcs	154000 Pcs	24 CVT	17 CVT
7	7 Agt 2022	143261 Pcs	140000 Pcs	24 CVT	17 CVT
8	8 Agt 2022	145933 Pcs	144000 Pcs	24 CVT	17 CVT
9	9 Agt 2022	150358 Pcs	148000 Pcs	24 CVT	17 CVT
10	10 Agt 2022	122358 Pcs	121866 Pcs	24 CVT	17 CVT
11	11 Agt 2022	134523 Pcs	131891 Pcs	24 CVT	17 CVT
12	12 Agt 2022	142000 Pcs	138520 Pcs	24 CVT	17 CVT
13	13 Agt 2022	134000 Pcs	132770 Pcs	24 CVT	17 CVT
14	14 Agt 2022	134000 Pcs	132793 Pcs	24 CVT	17 CVT
15	15 Agt 2022	142000 Pcs	140434 Pcs	24 CVT	17 CVT
16	16 Agt 2022	144000 Pcs	142493 Pcs	24 CVT	17 CVT
17	17 Agt 2022	112000 Pcs	110553 Pcs	24 CVT	17 CVT
18	18 Agt 2022	134000 Pcs	132456 Pcs	24 CVT	17 CVT
19	19 Agt 2022	142000 Pcs	140756 Pcs	24 CVT	17 CVT
20	20 Agt 2022	142000 Pcs	141930 Pcs	24 CVT	17 CVT
21	21 Agt 2022	136000 Pcs	134447 Pcs	24 CVT	17 CVT
22	22 Agt 2022	142000 Pcs	140665 Pcs	24 CVT	17 CVT
23	23 Agt 2022	44000 Pcs	43960 Pcs	24 CVT	17 CVT
24	24 Agt 2022	repair	repair	repair	repair
25	25 Agt 2022	repair	repair	repair	repair
26	26 Agt 2022	repair	repair	repair	repair
27	27 Agt 2022	repair	repair	repair	repair
28	28 Agt 2022	repair	repair	repair	repair
29	29 Agt 2022	repair	repair	repair	repair
30	30 Agt 2022	repair	repair	repair	repair
30	31 Agt 2022	repair	repair	repair	repair

Sumber : Data PT. XYZ (2022)

3. Hasil dan Pembahasan

Dari hasil penelitian dengan pendekatan metode Six Sigma yang terdiri dari langkah-langkah DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve dan Control*) pada PT. XYZ dijelaskan berikut ini:

3.1 Define

Berdasarkan hasil data *defect* yang di analisa pada produksi sendok putih adalah diperoleh jenis-jenis *defect* sebagai berikut :

- Burn*, jenis cacat ini terjadi kegosonga-kegosongan pada produk yang sangat fatal dikarenakan produk sendok yang seharusnya berwarna putih berubah warna menjadi lebih gelap menjurus ke warna hitam sehingga terlihat sangat kotor.
- Gate*, terjadi kegagalan kerja pada *gate* (saluran lubang) dimana pada prosesnya bahan material panas yang disalurkan melalui *gate* terjadi masalah akibatnya produk yang dihasilkan pada proses *gate* menjadi tajam.

- c. *Un molded*, jenis cacat ini sangatlah fatal karena produk sendok putih tidak berbentuk sendok dan tidak sesuai yang diinginkan.
- d. *Flash*, jenis kecacatan ini biasanya terjadi pada proses *molding* disebabkan karena proses perawatan *molding* yang tidak dijalankan sesuai prosedur, tidak melakukan perawatan terjadwal secara berkala dan memberikan efek berupa membekas seperti kulit jeruk karena *molding* berjamur, atau lecet saat waktu perawatan yang kurang baik.

3.2 Measure

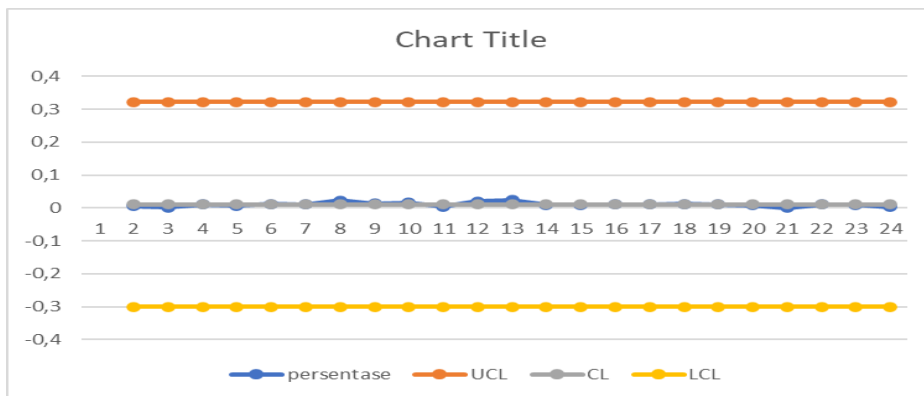
Pada tahap ini dengan menggunakan metode statistik akan dilakukan pengendalian terhadap kualitas. Langkah pertama yang dilakukan adalah dengan membuat *check sheet*. Dengan adanya *check sheet* akan memudahkan proses dalam pengumpulan data serta berguna dalam melakukan analisis.

Tabel 2. *Measure* Produksi

No	Total Produksi	Produk NG	Persentase %	UCL	CL	LCL	DPMO	Sigma
1	156786	786 Pcs	0,005013	0,321407	0,010725	-0,299958	5013	4,1
2	160277	277 Pcs	0,001728	0,321407	0,010725	-0,299958	1728	4,4
3	151735	1735 Pcs	0,011434	0,321407	0,010725	-0,299958	11434	3,8
4	155065	1065 Pcs	0,006868	0,321407	0,010725	-0,299958	6868	4,0
5	155800	1800 Pcs	0,011553	0,321407	0,010725	-0,299958	11553	3,8
6	155635	1635 Pcs	0,010505	0,321407	0,010725	-0,299958	10505	3,8
7	143261	3261 Pcs	0,022763	0,321407	0,010725	-0,299958	22763	3,6
8	145933	1933 Pcs	0,013246	0,321407	0,010725	-0,299958	13246	3,7
9	150358	2358 Pcs	0,015683	0,321407	0,010725	-0,299958	15683	3,7
10	122358	492 Pcs	0,004021	0,321407	0,010725	-0,299958	4021	4,2
11	134523	2632 Pcs	0,019565	0,321407	0,010725	-0,299958	19565	3,6
12	145480	3480 Pcs	0,023921	0,321407	0,010725	-0,299958	23921	3,3
13	135230	1230 Pcs	0,009096	0,321407	0,010725	-0,299958	9096	3,9
14	135207	1207 Pcs	0,008927	0,321407	0,010725	-0,299958	8927	3,9
15	143566	1566 Pcs	0,010908	0,321407	0,010725	-0,299958	10908	3,8
16	145507	1507 Pcs	0,010357	0,321407	0,010725	-0,299958	10357	3,8
17	113447	1447 Pcs	0,012755	0,321407	0,010725	-0,299958	12755	3,7
18	135544	1544 Pcs	0,011391	0,321407	0,010725	-0,299958	11391	3,8
19	143244	1244 Pcs	0,008684	0,321407	0,010725	-0,299958	8684	3,9
20	142070	70 Pcs	0,000493	0,321407	0,010725	-0,299958	493	4,8
21	137553	1553 Pcs	0,011290	0,321407	0,010725	-0,299958	11290	3,8
22	143335	1335 Pcs	0,009314	0,321407	0,010725	-0,299958	9314	3,9
23	44120	120 Pcs	0,002720	0,321407	0,010725	-0,299958	2720	4,3
24	repair	repair	repair	repair	repair	repair	repair	repair
25	repair	repair	repair	repair	repair	repair	repair	repair
26	repair	repair	repair	repair	repair	repair	repair	repair
27	repair	repair	repair	repair	repair	repair	repair	repair
28	repair	repair	repair	repair	repair	repair	repair	repair
29	repair	repair	repair	repair	repair	repair	repair	repair
30	repair	repair	repair	repair	repair	repair	repair	repair
31	repair	repair	repair	repair	repair	repair	repair	repair

Sumber : Hasil Pengolahan Data (2023)

Dari Tabel 2 peta kendali di atas dapat diketahui bahwa seluruh data yang didapat masih berada dalam batas kendali yang ditetapkan. Namun presentase stabilitas pengendalian terhadap kerusakan yang terjadi masih cukup tinggi yaitu sebesar 2,28%. Hal ini menunjukkan bahwa masih dibutuhkan perbaikan dalam upaya menurunkan tingkat kecacatan sampai diperoleh nilai maksimal yaitu sebesar 0%.



Gambar 3.2. Grafik Peta Kendali

Pada hasil analisa PT. XYZ memiliki nilai sigma yaitu 3.9 dengan kemungkinan terjadi defect 10531 untuk sejuta produksi. Hal ini dapat diartikan pada PT. XYZ dengan nilai sigma 3.9 sudah baik untuk sebuah industri dengan nilai batas 3.4 nilai sigma sehingga untuk mengurangi pemborosan produksi harus dilakukan upaya untuk mencapai nilai Sigma 6. Nilai Sigma 6 ini bisa dikatakan sebagai industri yang sempurna dalam upaya mengurangi defect produk sehingga dapat mengurangi cost pada sebuah industri manufaktur. Berikut ini adalah Tabel 3 yang menunjukkan failure mode and effect analysis pada proses produksi sendok putih.

Tabel 3. Failure Mode And Effect Analysis

No.	Proses Dscription	Potential Failure Mode	Potential Effect of Failure	S	Potential Cause	O	Current Control	D	RPN
1	Perhitungan settingan pada mesin untuk settingan suhu, molding dan material	tc heater tidak sesuai dan perhitungan standart suhu serta parameter kurang baik	kecacatan produk burn, un molded atau kegosongan pada produk	7	tidak tiliti operator mesin dalam pengaturan mesin	8	pendeteksi suhu (termo gun) supaya suhu dapat di sesuaikan	2	112
			produk tidak sesuai bentuk	5	material atau tc heater yang tidak sesuai dengan suhu sebenarnya	7	pengawasan pada operator setting parameter	1	35
2	Pembersihan Chiller Atau Pendingin	Sistem Pendinginan	Mesin Overhite	6	Tidak Ada Pengecekan Chiller	6	Pengawasan Pada Maintenance	2	72

No.	Proses Description	Potential Failure Mode	Potential Effect of Failure	S	Potential Cause	O	Current Control	D	RPN
	Mesin Dan Perawatan Molding	Yang Kurang Baik	Terjadinya Unmolded		Secara Berkala		Untuk Pendataan Pengecekan Chiller		
			Kegosongan Pada Produk	7	Operator Maintenance Hanya Menunggu Alarm Baru Hanya Ada Perawatan	8	Perawatan Chiller Dan Saluran Pendinginan Mesin Secara Berkala	2	112
		Molding Menjadi Cacat Dan Terdapat Corak Kulit Jeruk	Produk Dengan Kecacatan Tidak Halus Atau Flash	8	Operator Tidak Teliti Dalam Perawatan Molding	5	Pemolesan Dan Pemberian Pelumas Pada Molding	3	120
3	Torpedo Dalam Saluran Bahan Serta Pemanasan Dalam Mesin	Torpedo Terjadi Keausan Yang Sering Digunakan Heater Kondisi Tidak Baik	Gate Produk Menjadi Tajam	5	Torpedo Aus	7	Repair Torpedo	2	70
			Gate Buntu Produk Tidak Sesuai Dengan Bentuk	7	Gate Dalam Keadaan Tidak Baik	5	Repair Pada Gate Molding	3	105
			Terjadinya Penajaman Produk	6	Mesin Dalam Kondisi Dingin	7	Pembaruan Heater Mesin	2	84
	Pengaplikasian tekanan injection kurang tepat	Permasalahan pada mesin injection dan kantung udara molding	Terjadinya gate tajam pada produk	5	Torpedo dengan ukuran yang tidak presisi	6	Pengelasan torpedo dan pembentukan ulang torpedo dengan ukuran yang presisi	2	60
		Desain Runner Sisem Yang Kurang Baik	Flash Pada Produk	7	Molding Terdapat Kecacatan	8	Pemolesan Ulang Dan Pembentukan Molding Dengan EDM Atau Grinding Sesuai Dengan Kecacatan Molding	3	168

Sumber : Hasil pengolahan data (2023)

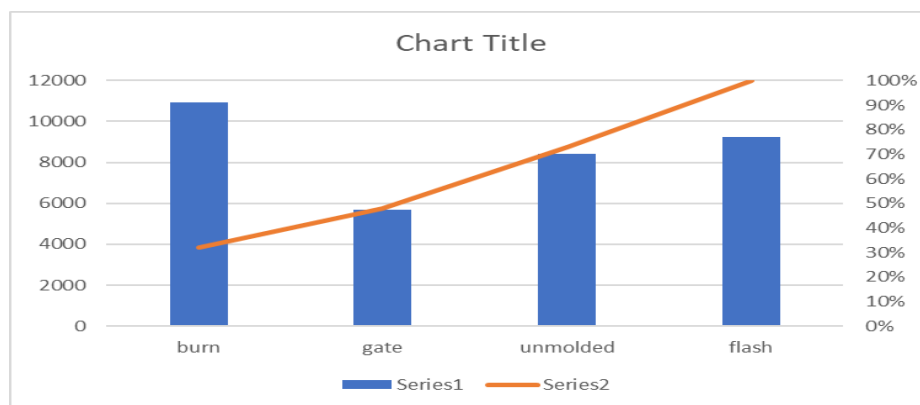
Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa risiko tertinggi menyebabkan cacat produk dengan nilai 168 terdapat pada proses *Injection Molding* dengan jenis cacat *flash*. Penyebabnya karena kesalahan operator atau desain sistem perawatan yang kurang baik sehingga berdampak kualitas produk kurang baik dan tidak sesuai bentuk.

3.3 Analyze

Pada kegiatan analyze yaitu menganalisa penyebab utama dari kualitas produk yang difokuskan untuk tim. Dalam kasus kualitas produk ini tidak akan lebih dari penyebab yang harus dikendalikan dalam mencapai suatu keberhasilan sebuah perusahaan. Berikut analisa menggunakan diagram pareto.

Tabel 3 Perhitungan Diagram Pareto

No.	Kecacatan	Jumlah NG	Persentase
1	Burn	10933	32%
2	Unmolded	5683	17%
3	Gate	8429	25%
4	Flash	9232	27%
Jumlah		34277	100%

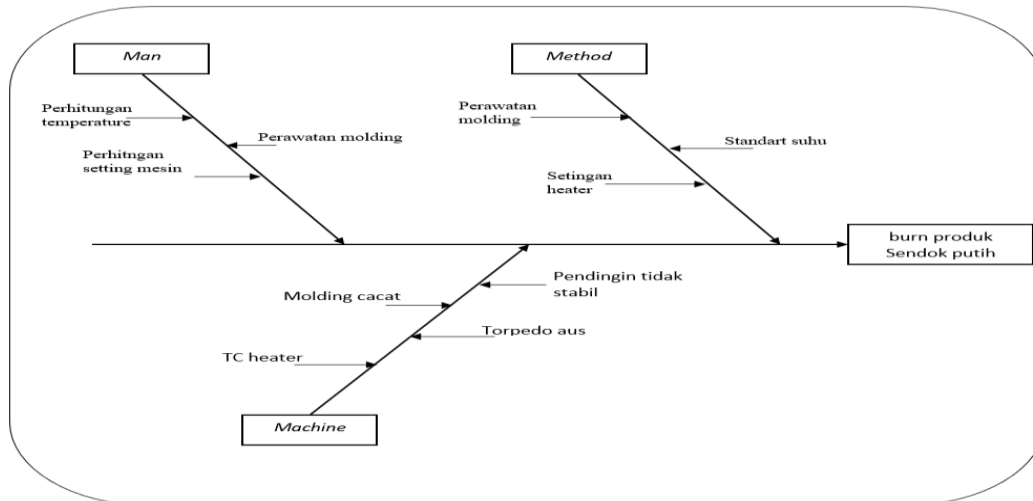


Gambar 3.2 Diagram Pareto Kecacatan Produk

Dari Gambar 3.2 yaitu diagram pareto produk cacat di atas, penyebab kecatatan ada 4 jenis yaitu *burn*, *gate*, *unmolded* dan *flash*. Urutan kecatatan yang sering terjadi berdasarkan besarnya persentase yaitu cacat jenis *burn* dan dari jenis kecatatan ini nilainya sebesar 32%. Penyebab lainnya yaitu *gate*, *unmolded*, dan *flash* dengan besarnya persentase kecatatan masing-masing sebesar 17%, 25%, dan 27%. Jadi perbaikan dapat dilakukan dengan memfokuskan pada 4 jenis penyebab kecatatan terbesar tersebut yang sering terjadi dalam proses produksi.

3.4 Diagram Sebab-Akibat

Tindakan penting yang harus dilakukan adalah menelusuri penyebab timbulnya kerusakan yang terjadi. Diagram *fishbone* (sebab akibat) adalah suatu diagram yang dapat digunakan sebagai alat bantu untuk mendeteksi jenis dan penyebab masing-masing kecatatan yang terjadi. Penelusuran dengan menggunakan diagram *fishbone* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Fishbone Diagram Kecacatan Produk Burn

3.5 Improve

Pada tahap ini akan dilakukan perencanaan tindakan dalam rangka meningkatkan kualitas dari Six Sigma. Setelah melakukan identifikasi terhadap penyebab kecacatan produk dari PT. XYZ, maka dilakukan penyusunan usulan tindakan atau rekomendasi perbaikan secara umum dalam usaha mengurangi tingkat kerusakan produk. Usulan-usulan tersebut dipaparkan dalam Tabel 3.4

Tabel 3.4. Improve pada Produk Sendok Plastik

Faktor perbaikan	No	Usulan perbaikan
Manusia	1	Dibentuk satuan kerja dengan tugas dan tanggung jawab untuk mengawasi dan melakukan pengecekan ulang terhadap operator mesin sehingga dapat mengurangi kesalahan operator pada saat <i>setting</i> parameter pada mesin.
	2	Memberikan jadwal untuk melakukan perawatan <i>molding</i> setelah <i>molding</i> turun dari mesin dan melakukan pendataan serta pengecekan <i>molding</i> untuk SPV <i>maintenance</i> dan para operator <i>maintenance</i>
	3	Memberikan <i>spare</i> setiap alat atau kebutuhan <i>maintenance</i> untuk melakukan perawatan agar tidak ada waiting pada perawatan <i>molding</i>
Metode	1	Melakukan dan memberikan prosedur tertulis pada perawatan <i>molding</i> agar dilakukan secara rutin dan berkala.
Mesin	2	Mengubah standart suhu dengan memberikan toleransi yang sesuai
	1	<i>Repair molding</i> dengan membentuk ulang <i>molding</i> dengan cara mengelas pada <i>molding</i> yang rusak dan melakukan pemolesan
	2	Perbaikan rutin dan pengecekan berkala untuk <i>nozle</i> agar pencairan dan saluran bahan material panas lebih efektif.
	3	Pergantian setiap waktu yang sudah di prosedurkan pada <i>TC heater</i> , serta melakukan penambahan <i>sparepart</i> yang lebih untuk <i>stock</i>
	4	Perbaikan dan melakukan pembersihan pada <i>chiller</i> dan juga pipa pendingin
	5	Pembuatan <i>chiller</i> dengan penggabungan <i>chiller</i> yang berkapasitas kecil digabungkan menjadi berkapasitas besar

3.6 Control

Tahap ini adalah tahap akhir analisis dari proyek Six Sigma dengan tujuan semakin baik produk yang diproduksi dan menyoroti prevalensi tindakan-tindakan seperti berikut ini:

1. Menjadwalkan secara berkala berkenaan dengan perawatan dan perbaikan terutama pada alat-alat yang menunjang produksi.
2. Pengawasan secara ketat terhadap karyawan terutama kinerja karyawan di bagian produksi.
3. Pencatatan dan penimbangan harian dilakukan oleh karyawan bagian produksi pada semua produk cacat menurut jenis dan mesin.
4. Melaporkan kepada supervisor penimbangan barang cacat berdasarkan jenis produk yang tercatat
5. Jumlah barang cacat selama sebulan dimasukkan dalam *scorecard* manajer bulanan dan menjadi tanggung jawab manajer produksi dan direksi.

4. Kesimpulan

Berdasarkan proses observasi dan analisis yang telah dilakukan dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil data defect yang di analisa pada produksi sendok putih adalah :
 - a. Produk *defect* yang terdapat pada PT. XYZ untuk produk sendok putih yaitu ada 4 macam produk cacat di bulan agustus selama 31 hari pengamatan yang diantaranya adalah jenis burn produk defect sebesar 10933, gate produk defect sebesar 10933, un molded produk defect sebesar 5683, dan flash produk defect sebesar 9232. Total produksi yaitu 3179731 pcs produk sendok putih dengan total produk *defect* sebanyak 34277.
 - b. *Burn* produk *defect* dengan jenis ini adalah kekosongan kekosongan pada produk yang sangat fatal dikarenakan sendok yang berwarna putih sehingga terlihat sangat kotor
 - b. *Gate* yang diakibatkan pada bagian *gate* itu sendiri atau penyaluran lubang bahan material panas didapatkan sebuah masalah mengakibatkan hasil produk pada proses di *gate* menjadi tajam
 - c. *Un molded* yaitu jenis kecacatan produk pada sendok plastik putih jenis ini sangatlah fatal karena sendok tidak berbentuk sesuai yang diinginkan
 - d. *Flash* adalah jenis kecacatan *molding* yang terjadi karena kesalahan saat perawatan pada *molding* menghasilkan kerutan seperti kulit jeruk pada produk karena *molding* berjamur atau lecet pada saat dilakukan perawatan yang kurang baik
2. PT. XYZ memiliki tingkat Sigma 3.9 dengan nilai *defect* (cacat) sebesar 10531 untuk sejuta produksi. Dari hasil analisa yang dilakukan untuk mendorong perusahaan menuju *zero defect* dilakukan *control* dengan melaksanakan pemeliharaan dan perbaikan secara berkala, mengawasi pekerja produksi dan pemeliharaan sehingga kualitas barang yang dihasilkan meningkat, dan mencatat setiap hari semua produk cacat dari segala jenis dan mesin yang dilakukan oleh karyawan di bagian proses produksi dan melaporkan kecacatan berdasarkan

jenis produk kepada supervisor, jumlah total cacat selama sebulan dimasukkan dalam *scorecard* tanggung jawab manajer produksi untuk dilaporkan ke direksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldo, W., L Parulian, & D Yusi. 2022. Analisis cacat pada produk kemasan (karung) kedelai dengan menggunakan metode six-sigma dan fishbone diagram pada PT. FKS Multiagro tbk Surabaya. *JENIUS: Jurnal Terapan Teknik Industri*, 3(2), 149–158. <https://doi.org/10.37373/jenius.v3i2.272>
- Ashari, T. A., & Nugroho, Y. A. 2022. ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK DENGAN MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA DAN KAIZEN (Study Kasus: PT XYZ). 20(1), 105–123.
- Basjir, M., & Suhartini, S. 2022. Rancangan Persediaan Bahan Baku Produk Engsel Untuk Mengefisiensikan Biaya Proses Produksi. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(3), 3345–3352. <https://doi.org/10.32672/jse.v7i3.4265>
- Darsini, D., Prakoso, R. A., & Sari, M. P. 2022. Manajemen Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Proyek Konstruksi Bendungan Xyz Dengan Metode Fmea. *Jurnal Inkofar*, 6(1), 27–32. <https://doi.org/10.46846/jurnalinkofar.v6i1.213>
- Elfira Febriani Harahap, Rina Fitriana, M. V. A. 2022. Perbaikan Kualitas Kemasan Pada Produk Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Botol 600 Ml Brand Club Dengan Metode Six Sigma. *Jurnal Agroindustri Halal*, 8, 178–188. <https://doi.org/https://doi.org/10.30997/jah.v8i2.6369>
- Firmansyah, R., & Yuliarty, P. 2020. Implementasi Metode DMAIC pada Pengendalian Kualitas Sole Plate di PT Kencana Gemilang. *Jurnal PASTI*, 14(2), 167. <https://doi.org/10.22441/pasti.2020.v14i2.007>
- Hanifah, P. S. K., & Iftadi, I. 2022. Penerapan Metode Six Sigma dan Failure Mode Effect Analysis untuk Perbaikan Pengendalian Kualitas Produksi Gula. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 8(2), 90–98. <https://doi.org/10.30656/intech.v8i2.4655>
- Mas'amah, A., & Suhartini, D. 2021. Implementasi Six Sigma sebagai Pengendalian Kualitas Proses Pengelasan Replating Lambung Kapal KMP Nusa Sejahtera. 61–67.
- Mochammad Basjir, S. 2019. Analisa Risiko Prioritas Perbaikan Kegagalan Proses Penjernihan Air Dengan Metode Fuzzy FMEA. *Tecnoscienza*, 3(2), 195–210. <http://www.ejournal.kahuripan.ac.id/index.php/TECNOSCIENZA/article/view/213>
- Novan, S. (2021). Pengendalian Kualitas Menggunakan Pendekatan Six Sigma sebagai Upaya Perbaikan Produk Defect (Studi Kasus: Departemen Produksi PT . Semen Indonesia (Persero Tbk). *Jurnal Teknik Industri*, 249–255.
- Setiyadi, D., Pramudita, R., Wansa, N. A., & Novita, R. A. 2021. Pengenalan dan Implementasi Metode Six Sigma pada Program Studi Teknik Industri , Fakultas Rekayasa Sistem , Universitas Teknologi Sumbawa. 6(3), 804–810.
- Suhartini, Mochammad Basjir, A. T. H. 2020. Pengendalian Kualitas dengan Pendekatan Six Sigma dan New Seventools sebagai Upaya Perbaikan Produk. *Journal of Research and Technology (JRT)*, 6(2), 297–311. <https://journal.unusida.ac.id/index.php/jrt/article/view/373>
- Suhartini, & Fania. 2019. Pengendalian Kualitas Menggunakan Six Sigma Dan New Seven Tool Untuk Mengurangi Kecacatan Produk Pada Ukm. *Jurnal Teknik Insutri*, 712–719.

<https://unisbank.ac.id/ojs/index.php/sendu/article/view/7311>

- Wicaksono, A., & Yuamita, F. 2022. Pengendalian Kualitas Produksi Sarden Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Dan Fault Tree Analysis (FTA) Untuk Meminimalkan Cacat Kaleng Di PT XYZ. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 1(3), 145–154. <https://doi.org/10.55826/tmit.v1i3i3.44>
- Widodo, A., & Soediantono, D. 2022. Benefits of the Six Sigma Method (DMAIC) and Implementation Suggestion in the Defense Industry: A Literature Review. *International Journal of Social and Management Studies (Ijosmas)*, 3(3), 1–12.