

MENINGKATKAN KAPABILITAS PROSES DAN MENGURANGI PRODUK DEFECT DENGAN PENDEKATAN SIX SIGMA

by Bachtiar Wirahadikusumah

Submission date: 25-Oct-2022 01:58AM (UTC-0400)

Submission ID: 1934782424

File name: Wirahadikusuma_Institut_Teknologi_Indonesia.doc24Okt.docx (140.88K)

Word count: 3187

Character count: 20372

**MENINGKATKAN KAPABILITAS PROSES DAN MENGURANGI PRODUK
DEFECT DENGAN PENDEKATAN SIX SIGMA
(STUDI KASUS PT. SUPRATAMA ANEKA INDUSTRI)**

Bachtiar Wirahadikusumah, Linda Theresia, Gadih Ranti

Program Studi Teknik Industri Institut Teknologi Indonesia

E-mail: Wirahadikusumah260@gmail.com; tarlind@yahoo.com; gadih63@gmail.com

Abstrak

Peningkatan kualitas bertujuan untuk meningkatkan daya saing industri, yang dapat dicapai melalui peningkatan kapabilitas proses. PT. Supratama Aneka Industri adalah perusahaan manufaktur penghasil plastik. Meski telah mengimplementasikan ISO (9001:2008), namun pada lini produksi blowing ditemukan produk reject setiap bulannya (rata-rata lebih dari 25.000 pcs). Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kapabilitas proses dengan menggunakan metode Six Sigma melalui tahap DMAIC (Tahap Define, Measure, Analyze, Improve, Control). Pada tahap Define diidentifikasi Critical to Quality (CTQ) dan ditemukan lima jenis defect yaitu: bottom gelombang, gelombang air, meletus, bottom bolong, dan drat penyok/pecah. Pada tahap Measure dilakukan pengukuran P-Chart, diperoleh UCL 0,0367 dan LCL 0,0264. Ditemukan beberapa variasi proses yang berada di luar batas kendali (out of control), sehingga dilakukan iterasi. Rata-rata level six sigma 3,06 dengan rata-rata nilai DPMO sebesar 59953,70. Tahap Analyze menggunakan Diagram Pareto, diperoleh defect tertinggi adalah meletus (34%), bottom bolong (21%), drat penyok (18%). Tahap Improve digunakan FMEA dan Risk Priority Number (RPN) yang menunjukkan bahwa penyesuaian lingkungan baru memiliki RPN tertinggi (288), selanjutnya tekanan udara tidak stabil (RPN 175), preform terlalu tipis (RPN 120). Oleh sebab itu penyesuaian lingkungan baru, tekanan udara tidak stabil, dan ukuran preform utamanya perlu mendapat perhatian guna meningkatkan kapabilitas proses.

Keyword: Kapabilitas Proses, Six Sigma, DMAIC, Kualitas

1. Pendahuluan

Peningkatan kualitas bertujuan untuk meningkatkan daya saing industri, dicapai melalui peningkatan kapabilitas proses yang pada akhirnya akan mempengaruhi peningkatan produktivitas. Kualitas merupakan salah satu faktor yang digunakan untuk mengukur dan meningkatkan daya saing suatu produk, karena dapat melihat produk yang gagal. Produk dapat gagal karena beberapa penyebab, seperti bahan baku, tenaga kerja proses produksi, peralatan, mesin atau lingkungan kerja. Untuk menjaga kualitas produk yang dihasilkan dan memenuhi permintaan pasar, maka diperlukan pengendalian kualitas dari kegiatan dan proses yang dilakukan. Kualitas produk penting diperhatikan karena dapat menyebabkan tingkat produktivitas perusahaan meningkat, sekaligus menurunkan harga. Idris [1]. Untuk mengetahui kualitas produk yang dihasilkan dapat digunakan metode Six Sigma.

Six Sigma adalah teknik manajemen proses yang difokuskan untuk meningkatkan teknologi manajemen kualitas yang dapat membantu bisnis untuk meningkatkan proses, produk, atau layanan mereka saat ini [2] [3]. Pendekatan Six Sigma telah berhasil mengurangi variasi produk, cacat, waktu siklus, biaya produksi, serta meningkatkan kepuasan pelanggan, penghematan biaya, keuntungan, dan daya saing untuk menjaga keberlanjutan industri [4]. Six Sigma sangat bermanfaat bagi organisasi untuk memahami variabel kritis dan faktor kunci keberhasilan dalam implementasi Six Sigma, yang mengarah pada perbaikan berkelanjutan jangka panjang guna keberlangsungan bisnis. Metode Six Sigma merupakan metode manajemen kualitas produk, yang bertujuan untuk mengurangi biaya dan cacat sekaligus meningkatkan produktivitas, pertumbuhan pangsa pasar, dan pengembangan produksi atau layanan [5].

PT. Supratama Aneka Industri adalah perusahaan manufaktur plastik yang didirikan tahun 1991. Sebagai perusahaan yang memiliki kapasitas produksi tinggi, harus memiliki strategi dan perencanaan yang matang untuk meningkatkan kapasitas produksi, sehingga perlu diperhatikan masalah produk reject pada proses blowing. Meski sudah mengimplementasikan sistem manajemen mutu dari ISO (900:2008) masih ditemukan produk reject yang tinggi, utamanya proses blowing di mesin blowing, dimana tiap bulannya ditemukan rata-rata lebih dari 25.000 pcs produk cacat (3%). Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian guna menurunkan produk defect guna meningkatkan produktivitas.

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan produktivitas dengan menggunakan metode Six Sigma melalui DMAIC (Tahap *Define, Measure, Analyze, Improve* dan *Control*). Dengan demikian diharapkan penelitian memberikan rekomendasi perbaikan guna meningkatkan produktivitas.

2. Studi Pustaka

Six sigma adalah serangkaian proses yang ketat untuk membantu memusatkan perhatian pada pengendalian dan pengembangan kualitas produk ketinggian yang hampir sempurna [6]. Pendekatan Six Sigma telah berhasil mengurangi variasi produk, cacat, waktu siklus, biaya produksi, serta meningkatkan kepuasan pelanggan, penghematan biaya, keuntungan, dan daya saing untuk menjaga keberlanjutan industri [7].

2.1. Tahapan Six Sigma

Metode six sigma memiliki berapa langkah yaitu DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve* dan *Control*). Lima langkah DMAIC sebagai berikut [6].

1) Tahap *Define*

Define adalah langkah awal dalam melakukan indentifikasi hal-hal yang termasuk dalam *defect*, dengan tahapan sebagai berikut:

- Memetakan proses dan mengidentifikasi aktivitas utama, yaitu menampilkan urutan aktivitas manufaktur dan identifikasi proses kunci yang menyebabkan banyak *defect*.
- Identifikasi masalah, yaitu mengidentifikasi masalah penting dalam proses yang menggambarkan berbagai *defect*.
- Tentukan tujuan yang menjelaskan tujuan perbaikan *six sigma*

2) Tahap *Measure*

Tahap *measure* adalah tahap mengumpulkan dan mengukur data yang berkaitan dengan tingkat *defect* yang muncul. Langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah:

- Penetapan CTQ, yaitu spesifikasi pernyataan kebutuhan pelanggan yang dijelaskan dalam standar kualitas perusahaan
- Memahami urutan CTQ, yaitu mengetahui urutan CTQ berdasarkan banyaknya jumlah *defect* atau dengan menggunakan diagram pareto untuk mendeteksinya
- Mengukur kemampuan proses, untuk menentukan produk memenuhi kebutuhan konsumen. Pengukuran kinerja menggunakan satuan pengukuran *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) untuk tingkat sigma yang dicapai. Setelah menghitung nilai DPMO lalu dikonversikan kedalam nilai sigma.

3) Tahap *Analyze*

Tahap *Analyze* adalah fase menganalisis faktor penyebab *defect*, dengan langkah sebagai berikut:

- Faktor penyebab *defect*, mengetahui penyebab teknis penyebab *defect* suatu proses.
- Penelusuran penyebab masalah, melakukan analisis dengan menggunakan diagram sebab akibat.

4) Tahap *Improve*

Adalah tahapan pelaksanaan proses perbaikan dengan menghilangkan kekurangan dan mengembangkan rencana aksi implementasi perbaikan mutu. Pada titik ini, akan dibuat saran untuk perbaikan teknis dan kontrol yang diperoleh dari interpretasi hasil.

5) Tahap *Control*

Adalah tahap pengendalian dan pencegahan dari proses kerusakan yang terjadi sebelum muncul kembali. Pada titik ini akan memberikan saran revisi agar proses perbaikan berjalan lancar.

2.2. FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

FMEA adalah metode untuk memetakan kegagalan, mengevaluasi dampak, dan memprioritaskan kegagalan berdasarkan efek [8]. Kesalahan dalam faktor – faktor *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) meliputi:

- Severity* adalah nilai tingkat keparahan. Tingkat keparahan dimulai dari yang terendah hingga tertinggi, dengan skala 1-10.

2. *Occurrence* adalah tingkat probabilitas suatu instrumen yang menyebabkan kegagalan. Tingkat nilai yang diberikan adalah 1-10, dengan 10 sebagai nilai tertinggi yang menunjukkan kerugian yang sering disebabkan oleh alat tertentu dan 1 adalah kejadian dengan probabilitas rendah atau bahkan tidak terjadi.
3. *Detection* adalah mengukur kapasitas untuk mengendalikan atau mengendalikan kegagalan yang dapat terjadi. Tingkat tes adalah 1-10, dimana sepuluh berarti tindakan pencegahan tidak valid (akurat), dan satu menunjukkan tindakan pencegahan efektif.

9

3. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada stasiun kerja Blowing PT Supratama Aneka Industri. Penelitian dilaku¹² dengan mengambil sampel pada proses produksi stasiun kerja blowing pada bulan Juni 2022. Dalam penelitian ini pengumpulan data diperoleh melalui observasi dan wawancara. Dari observasi dan wawancara diperoleh data tentang penggunaan bahan baku dan jumlah produk cacat dari setiap produksi. Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan metode Six Sigma dengan tahapan DMAIC. Pada tahap 1, penulis mendefinisikan Identifikasi *Critical to Quality* (CTQ) yang selanjutnya membuat gambar lengkap dari keseluruhan proses menggunakan diagram SIPOC. Pada tahap 2 penulis melakukan pengukuran untuk menghitung DPMO produk, nilai Six Sigma untuk menentukan level sigma produk, dan menghitung peta kendali menggunakan PC¹⁸. Pada tahap 3, penulis melakukan analisis berdasarkan diagram Ishikawa (tulang ikan), yang bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab cacat produk yang terjadi. Pada tahap 4, dilakukan analisis dengan FMEA untuk memaksimalkan peningkatan kualitas. Akhirnya, pada tahap 5, diberikan usulan perbaikan dan kontrol dilakukan untuk memastikan bahwa proses dilakukan dengan baik.

4. Data Penelitian

4.1. Tahap Define

Produksi toples SN-RTE 1,5 L merupakan salah satu proses pada PT. Supratama Aneka Industri yang memiliki product defect besar. Berdasarkan urutan dalam produksi toples SN-RTE 1,5 L, proses blowing²¹ menciptakan banyak produk defect yang harus dihilangkan untuk meningkatkan kualitas produk. Pada tahap awal dilakukan identifikasi *Critical to Quality* (CTQ), merupakan⁶ entifikasi karakteristik kualitas atribut dan karakteristik kualitas variabel. CTQ adalah fitur yang sangat penting untuk diperhatikan karena menyangkut langsung kebutuhan dan keinginan konsumen serta merupakan elemen sebuah produk dan proses yang berdampak secara langsung mempengaruhi kepuasan konsumen. Jika produk tidak memenuhi CTQ maka dikategorikan defect. Jenis defect lini produksi blowing terdiri dari lima jenis defect yaitu: bottom gelombang, gelombang air, meletus, bottom bolong, dan drat penyok/pecah. Setelah mengidentifikasi CT⁵, langkah selanjutnya adalah membuat diagram SIPOC untuk mengetahui proses input dan output seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Diagram SIPOC PT. Supratama Aneka Industri

Supplier	Input	Proses	Output	Customers
PT. ABC	PET SSP SA 135	Gudang raw material Injection Blowing QC Packing Gudang finished goods Pelanggan	Toples SN-RTE 1,5 L	PT. So Good Food Manufacturing

Berdasarkan Tabel 4.1 diatas diketahui supplier dari bahan baku pembuatan toples SN-RTE 1,5 L yaitu PET SSP SA 135 diperoleh dari PT ABC. Bahan tersebut kemudian diproses melalui gudang

raw material, injection, blowing, QC, packing, gudang finished goods dan toples sampai ke pelanggan yaitu PT. So Good Food Manufacturing.

4.2. Tahap Measure

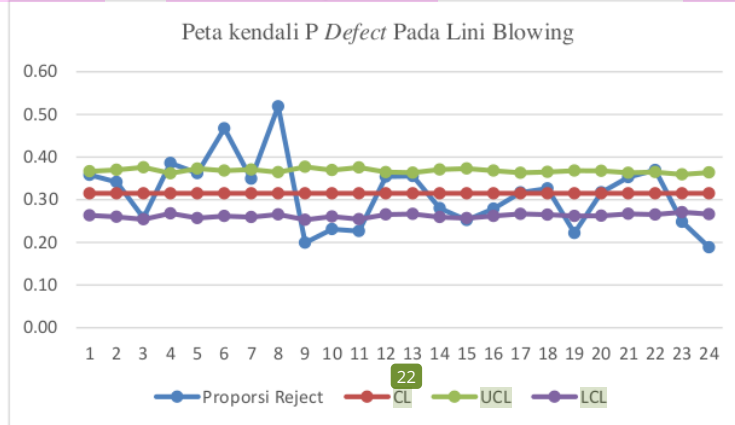
Table 4.2 dibawah ini akan menunjukkan data *defect* yang terjadi selama proses blowing dari Januari 2021 sampai Juni 2021. Jenis cacat pada proses blowing seperti Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Tabel *Defect* pada Lini *Blowing*

Bulan	Minggu	Total Produksi (Pcs)	Jenis defect Pada Lini Blowing					Total Defect (pcs)
			Bottom Gelombang (pcs)	Gelombang Air (pcs)	Meletus (pcs)	Bottom Bolong (pcs)	Drat Penyok/Pecah (pcs)	
Januari	1	2040	106	86	238	175	126	731
	2	1877	95	42	227	148	129	641
	3	2031	50	22	216	130	105	523
	4	2285	150	119	264	183	166	882
Februari	1	1596	96	46	215	104	117	578
	2	1468	102	77	231	142	134	686
	3	1787	96	53	213	138	124	624
	4	1532	123	122	259	172	119	795
Maret	1	2535	74	42	196	100	93	505
	2	2839	119	90	226	112	109	656
	3	2332	60	48	219	103	98	528
	4	2230	120	101	278	152	139	790
April	1	2332	116	107	292	182	132	829
	2	2230	124	91	150	135	125	625
	3	2279	92	48	175	142	118	575
	4	2462	121	102	219	128	117	687
Mei	1	2644	118	104	284	170	162	838
	2	2371	111	89	274	182	118	774
	3	3093	114	105	187	143	138	687
	4	2209	101	96	251	149	104	701
Juni	1	2386	160	106	284	158	134	842
	2	2121	126	109	280	143	126	784
	3	4007	197	152	298	180	167	994
	4	4327	120	106	273	174	143	816
TOTAL		57014	2691	2063	5749	3545	3043	17.091

Pada tahap *measure* dilakukan pengukuran Diagram Kontrol (P-Chart)

Peta kendali p digunakan untuk menentukan apakah produk yang dihasilkan perusahaan masih berada didalam atau diluar batas yang dipersyaratkan. Hasil $CL = 0.315$; $UCL = 0.0367$; $LCL = 0.026$ Hasil perhitungan peta control dapat dilihat pada Gambar 4.1. Berdasarkan Gambar 4.1 diatas dapat diketahui bahwa data *defect* ditemukan berada diluar batas pemantauan menunjukan operasi yang tidak stabil (LCL dan UCL), oleh karena itu harus dilakukan iterasi hingga data tidak berada diluar batas kendali Ulva S. K [8]. Setelah dilakukan pengukuran peta kontrol p, selanjutnya dilakukan perhitungan CP untuk mengetahui kemampuan suatu proses dalam memenuhi spesifikasi limit dan CPK untuk mengetahui indeks yang menunjukan seberapa baik suatu proses dapat memenuhi spesifikasi limit, dengan mengukur jarak terdekat antar kinerja proses dan batas spesifikasi.



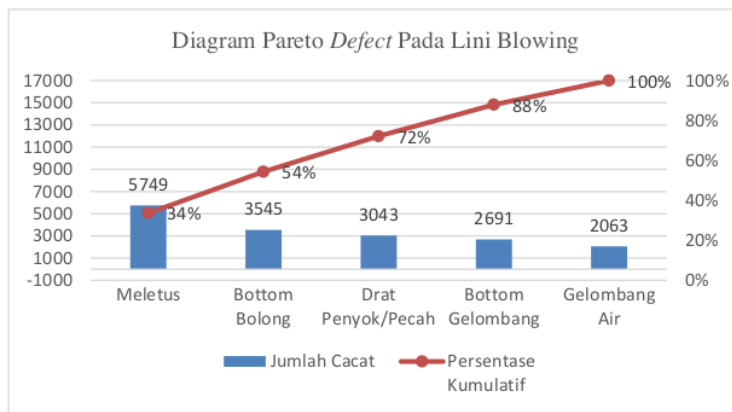
Gambar 4.1 P Chart Defect Pada Lini Blowing

Selanjutnya dilakukan perhitungan CP dan CPK, dan DPMO, seperti yang ditunjukkan pada Table 4.3 dibawah ini.

Tabel 4.3 Nilai DPMO dan CP

Jenis Defect	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	DPMO	Level Sigma	Kapabilitas Proses
Bottom Gelombang	57.014	2691	47198,93	3,17	1,06
Gelombang Air	57.014	2063	36184,10	3,30	1,10
Meletus	57.014	5749	100834,88	2,78	0,93
Bottom Bolong	57.014	3545	62177,71	3,04	1,01
Drat Penyok/Pecah	57.014	3043	53372,86	3,11	1,04

Tabel 4.3 diatas menunjukkan level sigma berada pada nilai 2,78 – 3,30 dengan rata-rata nilai DPMO sebesar 59953,70 dan rata-rata level six sigma sebesar 3,06. Hal ini menunjukkan perusahaan masih memiliki produk reject yang tinggi. Table diatas menunjukkan kapabilitas proses terendah adalah pada defect Meletus ($CP \leq 1,00$), dimana defect ini menjadi penyebab kapabilitas rendah sehingga perusahaan belum mampu bersaing dikancah internasional [9]. Selanjutnya dilakukan analisis berdasar Diagram Pareto, yang bertujuan melihat defect paling tinggi. Diagram pareto jenis defect ditunjukkan pada Gambar 4.2. dibawah ini.

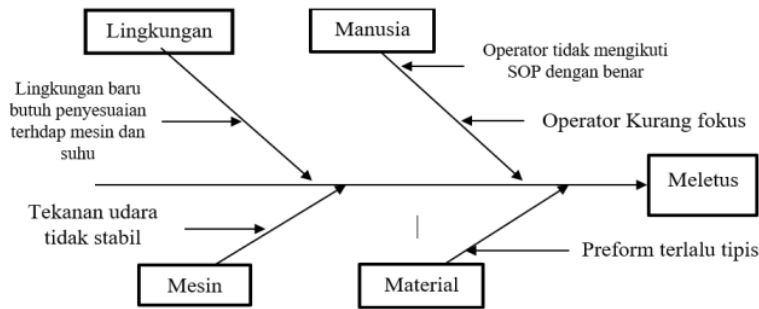


Gambar 4.2 Diagram Pareto Defect Pada Lini Blowing

Jenis *defect* dengan presentase tertinggi adalah *defect* meletus (34%). Sedangkan prosentase kedua adalah bottom bolong dan ketiga yaitu drat penyok. Sesuai dengan prinsip pareto 80-20, maka analisis dilakukan pada ketiga penyebab cacat tersebut. Hal ini sejalan dengan penelitian Pamungkas [10]. Untuk mengetahui penyebab cacat pada ketiga *defect* tersebut, maka digunakan fishbone diagram untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang menjadi penyebab *defect*.

A. Defect Meletus

Gambar 4.3 menunjukkan diagram *Fishbone defect* meletus yang menjadi *defect* terbanyak

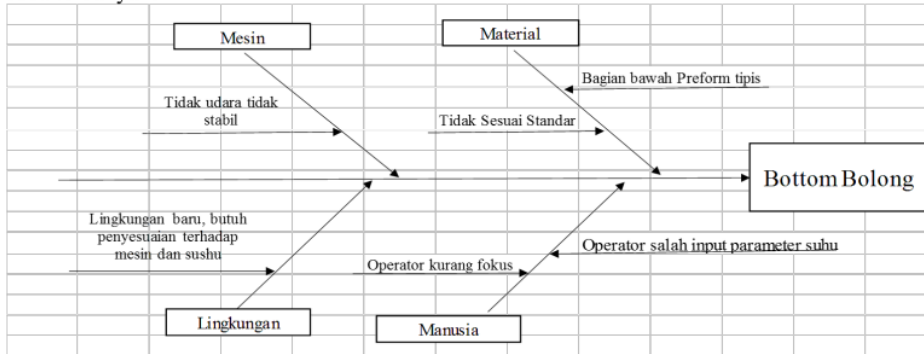


Gambar 4.3 Diagram *Fishbone Defect* Meletus

Dari Gambar 4.3 diketahui bahwa terdapat empat faktor penyebab *defcet* meletus. Penyebab pertama adalah faktor manusia dimana operator kurang fokus dan operator tidak mengikuti SOP dengan benar. Penyebab kedua adalah faktor lingkungan dimana mesin membutuhkan penyesuaian terhadap lingkungan dan juga suhu. Sedangkan faktor ketiga adalah material yaitu material preform terlalu tipis, dan factor keempat adalah mesin dimana mesin memiliki tekanan udara yang tidak stabil.

B. Defect Bottom Bolong

Gambar 4.4 menunjukkan diagram *Fishbone defect* bottom bolong yang menjadi jenis *defect* kedua terbanyak.

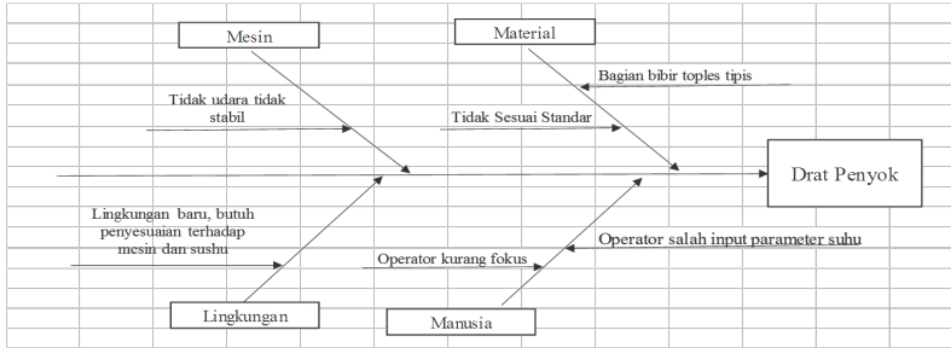


Gambar 4.4 Diagram *Fishbone Defect* Bottom Bolong

Dari Gambar 4.4 diketahui bahwa terdapat empat faktor penyebab *defcet* meletus. Faktor pertama adalah faktor manusia, dimana operator kurang fokus dan operator salah input parameter suhu. Faktor kedua adalah lingkungan yaitu lingkungan baru butuh penyesuai terhadap mesin dan suhu. Faktor ketiga adalah faktor material, dimana material tidak sesuai standar dan bagian bawah material preform terlalu tipis. Sedangkan factor keempat adalah faktor mesin yaitu tekanan udara mesin yang tidak stabil.

C. Drat Penyok

Gambar 4.5 menunjukkan diagram *Fishbone defect* drat penyok yang menjadi *defect* ketiga terbesar.



Gambar 4.5 Diagram *Fishbone Defect* Drat Penyok

Dari Gambar 4.5 diketahui bahwa terdapat empat faktor penyebab *defcet* drat penyok. Faktor pertama adalah faktor Manusia yang terdiri dari operator kurang fokus dan operator salah input parameter suhu. Faktro kedua adalah lingkungan yaitu lingkungan baru butuh penyesuaian terhadap mesin dan suhu, ketiga faktor material yaitu tidak sesuai standar dan bagian bibir preform terlalu tipis, dan yang terakhir faktor mesin yaitu tekanan udara tidak stabil. Setelah mengidentifikasi penyebab kecacatan menggunakan diagram Ishikawa, maka dapat diketahui bahwa faktor penyebab *defect* hampir sama tetapi yang membedakan adalah dari bahan material itu sendiri, dimana jika terlalu tipis dibagian bawah akan mengakibatkan bottom bolong jika dibagian bibir preform makan terjadi *defect* drat penyok. Langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi penyebab kegagalan menggunakan metode FMEA.

4.3. Tahap Improve

Pada tahap ini digunakan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) dimana data diperoleh berdasarkan hasil *brainstoming* dengan operator, QC, dan teknisi. Data tersebut digunakan untuk menentukan nilai *severity*, *occurence*, dan *detection*. Tabel FMEA dan RPN ditunjukkan oleh tabel 4.4 dibawah.

Tabel 4.4 Tabel FMEA Dan RPN

Failure Mode	Potential Effects of Failure	Severity (S)	Potential Cause of Failure	Occurences (O)	Current Control for Prevention	Detection (D)	(RPN)
Operator tidak mengikuti SOP dengan benar	Defective Product	4	Kurangnya pelatihan yang diberikan perusahaan	3	Memberikan pembekalan atau pelatihan terkait SOP dan kualitas produk yang diterapkan oleh perusahaan	5	60
Operator kurang fokus	Defective Product	4	Kurangnya pengawasan	4	Memperketat pengawasan terhadap operator	5	80
Lingkungan baru butuh penyesuaian terhadap mesin dan suhu	Defective Product	8	Kurangnya RnD terhadap tempat baru	6	Lakukan beberapa RnD dengan berbagai stelan suhu, agar dapat menentukan setelan terbaik terhadap lingkungan yang baru digunakan	6	288

Preform terlalu tipis pada bagian dinding, bawah dan drat/bibir preform	<i>Defecti ve Product</i>	8	Kurangnya pengecekan pada preform	4	Melakukan pemeriksaan yang teliti terhadap preform sebelum dimasukan kedalam mesin blowing	5	120
Tekanan udara tidak stabil	<i>Defecti ve Product</i>	7	Terdapat <i>sparepart</i> mesin yang sudah termakan usia	5	Pemeriksaan berkala minimal 2 kali seminggu terhadap <i>sparepart</i> mesin yang sudah termakan usia sebagai pencegahan terhadap tekanan udara yang tidak setabil	5	175

Berdasarkan tabel 4.4 menunjukan RPN tertinggi yaitu lingkungan baru butuh penyesuaian terhadap mesin dan suhu dengan nilai RPN sebesar 288. Ranking kedua yaitu tekanan udara tidak stabil dengan nilai RPN sebesar 175, dan ranking ketiga yaitu preform terlalu tipis dengan nilai RPN sebesar 120. Dalam menganalisa data penyebab cacat yang tel¹³ diketahui adalah dengan menganalisa kemungkinan-kemungkinan yang jadi peyebab *defect* dengan menggunakan metode *Failure Mode Effect Analysis (FMEA)* berdasarkan diagram fishbone sebelumnya yang telah dibuat.

Rekomendasi Perbaikan Defect Meletus, Bottom Bolong Dan Drat Penyok

Faktor penyebab *defect* hampir sama, tetapi yang membedakan adalah dari bahan material. Jika terlalu tipis dibagian dinding mengakibatkan defect meletus, terlalu tipis dibagian bawah akan mengakibatkan bottom bolong dan jika dibagian bibir preform maka terjadi *defect* drat penyok. Temuan penelitian²³ enunjukkan faktor penyebab ketiga *defect* terbesar adalah sama yaitu terkait material, sehingga solusi yang dapat diusulkan adalah sebagai berikut:

- A. RPN tertinggi yaitu lingkungan baru butuh penyesuaian terhadap suhu, dan tekanan udara tidak stabil. Untuk itu dilakukan pembuatan *checksheet* setingan mesin blowing, hal ini dilakukan karena oprator sering melakukan kesalahan seperti mengubah setelan mesin atau input suhu mesin. Solusi yang diberikan adalah melakukan *checklist* berdasarkan *cause of failure* dalam FMEA. Gambar 4.6 dibawah ini menunjukan *checksheet* yang direkomendasikan untuk operator.

Checksheet Seting Mesin Blowing				
Proses : Blowing				Tanggal:
Operator:				
No	Prosedur	Ya	Tidak	Keterangan
1	compresor sudah terpasang dengan benar			
2	supplai udara kemesin lancar/tidak bocor			
3	menyalakan mesin dan mengatur suhu 110°C			
4	preform rapat dan tidak bergeser			
5	mengatur kecepatan preform 250-400 toples / jam			
Petugas		Mengetahui		
		Penanggung Jawab Produksi		
Nama Petugas, ID		Nama, ID		

Gambar 4.6 *Checksheet* Setting Mesin Blowing

- B. RPN masalah preform yang terlalu tipis yang diakibatkan kurang teliti pemeriksaan yang dilakukan. Untuk itu perlu perubahan pada Standar Operasional Prosedur (SOP) pada saat operator memasukan preform pada mesin blowing seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 4.7.

SOP (Standar Oprasional Prosedur) Oprator Blowing
1. Menggunakan seragam, penutup kepala, dan masker yang sudah disediakan.
2. Mengisi lembar checksheet setting mesin blowing.
3. Menyerahkan hasil checksheet pada penanggung jawab produksi.
4. Melakukan pemeriksaan preform dengan teliti.
5. Memastikan preform sesuai standar yang telah ditetapkan.
6. Mengawasi jalannya mesin blowing dengan baik dan benar
7. Melakukan kontrol pada parameter mesin, jika terdapat perubahan segera sesuaikan dengan parameter suhu anjuran yang telah ditetapkan

Gambar 4.7 SOP Operator Blowing

Selain adanya SOP operator blowing perlu adanya pembaharuan terhadap SOP penanggung jawab produksi, sehingga terdapat kesinambungan dalam lini produksi blowing yang ditunjukkan pada gambar 4.8 dibawah ini.

SOP (Standar Oprasional Prosedur) Penanggung Jawab Produksi
1. Mengontrol Lembaran Checksheet dari operator Blowing.
2. Melakukan Pengawasan pada kinerja oprator produksi.
3. Melakukan Pengecekan pada produksi yang sudah jadi.
4. Melakukan Penanganan awal apabila terjadi permasalahan pada proses produksi.

Gambar 4.8 SOP Penanggung Jawab Produksi

19

4.4. Tahap Control

Tahap ini merupakan tahap terakhir yang dilakukan pada metode DMAIC Six Sigma. Tahapan ini belum dilakukan sepenuhnya oleh tim produksi di PT Supratama Aneka Industri. Tahapan pengendalian dapat dilakukan dengan melakukan beberapa hal:

- i. Prosedur yang ketat harus dilakukan untuk mengontrol langkah-langkah yang terlibat dalam pembuatan produk
- ii. Langkah-langkah pengendalian yang paling penting adalah mengawasi parameter mesin blowing oleh operator pada saat proses produksi berlangsung.
- iii. Setiap proses perbaikan yang dilakukan harus diawasi
- iv. Pelatihan pekerja harus dilakukan untuk meningkatkan kualitas produk

4

5. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

Temuan penelitian menunjukan bahwa:

1. Jenis *defect* yang terjadi pada produksi toples SN-RTE 1,5 L terdiri dari bottom gelombang, gelombang air, meletus, bottom bolong, dan drat penyok/pecah.
2. Jenis *defect* meletus (level sigma 2,78), bottom bolong (level sigma 3,04) dan drat penyok/pecah (level sigma 3,06) menyumbang 72% penyebab produk cacat.
3. *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi ditemukan pada: lingkungan baru butuh penyesuaian terhadap mesin dan suhu (RPN 288), tekanan udara tidak stabil (RPN 175), dan preform terlalu tipis (RPN 120).
4. Penyempurnaan system kerja guna mengurangi *defect*, utamanya pada *defect* meletus, bottom bolong, dan drat penyok/pecah adalah sebagai berikut:
 - a. Pembuatan *checksheet* setingan suhu dan tekanan udara untuk mesin blowing

- b. Standar Operasional Prosedur (SOP) berperan penting agar operator bisa bekerja dengan system dan prosedur yang distandarkan. Hal ini bertujuan untuk mengurangi human error dan meningkatkan kapabilitas proses. Disamping itu, agar saat operator memasukan preform pada mesin blowing dan penanggung jawab produksi bekerja, mereka dapat bekerja dengan system terstandar.

5.2. Saran

Perusahaan perlu menerapkan metode Six Sigma secara berkelanjutan agar produksi toples SN-RTE 1,5L di PT. Supratama Aneka Industri meningkat kapabilitas prosesnya dan berkurang *defect* produk dimasa depan.

Corresponding Author: Linda Theresia 081510559729

Daftar pustaka

- [1] Idris I. (2019). Analysis of Tempe Production Quality with Seven Tools Method in UD. Maju Jaya. Journal of Engineering and Industrial Pamulang, 2(1)
- [2] Siddiqui, S. Q., Ullah, F., Thaheem, M. J., & Gabriel, H. F. (2016). Six Sigma in construction: a review of critical success factors. International Journal of Lean Six Sigma, 7(2), 171-186.
- [3] Ullah, F., Thaheem, M. J., Siddiqui, S. Q., & Khurshid, M. B. (2017). Influence of Six Sigma on project success in construction industry of Pakistan. The TQM Journal, 29(2), 276-309.
- [4] Humiras Hardi Purba, Siti Aisyah and R F Dewarani, 2019, Production capacity planning in motorcycle assembly line using CRP method at P T XYZ, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 885 (2020) 012029 IOP Publishing doi:10.1088/1757-899X/885/1/012029
- [5] Pandey, A. (2007). Strategically focused training in Six Sigma way: a case study. Journal of European Industrial Training, 31(2), 145-162.
- [6] Luthianto, M.A., & Prabowo, R. (2022). Implementation of Six Sigma Methods with Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) as a tool for quality Improvement of Newspaper Production, Vol. 5, No. 1, pp. 87-98
- [7] Purba, 2021, Increasing Sigma levels in productivity improvement and industrial sustainability with Six Sigma methods in manufacturing industry: A systematic literature review, Advances in Production Engineering & Management, Volume 16 | Number 3 | September 2021 | pp 307–325 <https://doi.org/10.14743/apem2021.3.402>
- [8] Sharma, K.D. and Srivistava, S. (2019) Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) Implementation: a Literature Review Journal O Advance Research In Aeronautics And Space Scine, Volume 5, Issue 1&2 – 2018, Pg. No. 1-17.
- [9] Ulva S. K (2018). Analisa Untuk Perbaikan Proses Pengemasan dengan Metode Six Sigma dalam Upaya Meningkatkan Kualitas Produk Sari Apel. Malang: Skripsi Universitas Brawijaya. <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/12834/>
- [10] Pamungkas. (2017). Pengendalian Kualitas Dengan Metode Six Sigma Dalam Upaya Mengurangi Cacat Produksi Susu Pasteurisasi (Dikoperasi Argo Niaga Malang). Malang: Skripsi Universitas Brawijaya. <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/145427/>

MENINGKATKAN KAPABILITAS PROSES DAN MENGURANGI PRODUK DEFECT DENGAN PENDEKATAN SIX SIGMA

ORIGINALITY REPORT

15%

SIMILARITY INDEX

13%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.ub.ac.id Internet Source	4%
2	Submitted to Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya Student Paper	1%
3	www.scribd.com Internet Source	1%
4	publikasi.mercubuana.ac.id Internet Source	1%
5	repositori.usu.ac.id Internet Source	1%
6	123dok.com Internet Source	1%
7	Johnson Saragih, StellaSantoso. " Quality Improvement Using Six Sigma Method and Cost Evaluation in NFA2XSY-T 3x150 MM Products at PT. XYZ ", Journal of Physics: Conference Series, 2020 Publication	<1%

8	adoc.pub Internet Source	<1 %
9	qdoc.tips Internet Source	<1 %
10	www.repository.trisakti.ac.id Internet Source	<1 %
11	ejurnal.poltekpos.ac.id Internet Source	<1 %
12	ejournal.iaisyarifuddin.ac.id Internet Source	<1 %
13	id.123dok.com Internet Source	<1 %
14	pt.scribd.com Internet Source	<1 %
15	ansyarborablog.wordpress.com Internet Source	<1 %
16	docobook.com Internet Source	<1 %
17	eprints.polbeng.ac.id Internet Source	<1 %
18	Ali Subhan. "Optimalisasi Proses Produksi Celana Panjang Melalui Pendekatan Six Sigma", Jurnal Sistem dan Manajemen Industri, 2018 Publication	<1 %

19 Submitted to Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti <1 %
Student Paper

20 ejournal.itn.ac.id <1 %
Internet Source

21 es.scribd.com <1 %
Internet Source

22 kc.umn.ac.id <1 %
Internet Source

23 publicanonym.wordpress.com <1 %
Internet Source

24 www.coursehero.com <1 %
Internet Source

25 www.nafiriz.com <1 %
Internet Source

26 e-jurnal.lppmunsera.org <1 %
Internet Source

27 repository.unpas.ac.id <1 %
Internet Source

28 dspace.uui.ac.id <1 %
Internet Source

Exclude bibliography On