

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK CACAT DI PT KPM MENGUNAKAN PENDEKATAN SIX SIGMA

QUALITY CONTROL ANALYSIS OF DEFECTIVE PRODUCTS AT PT KPM USING THE SIX SIGMA APPROACH

**Asfita Putri Fadmawati¹, Ratna Agil Apriani², Demas Emirbuwono Basuki³, Nabila Aulia
Azizah⁴, Dhinan Elma Arifa⁵**

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia
19522121@students.uii.ac.id

ABSTRACT

PT. KPM is one of the manufacturing companies engaged in the syrup production process. In the production process, there are sometimes products that do not meet the target. The quality of the products produced does not match the standards, or they experience damage or defects. This will result in losses for the company, as the company's own defect target is set at 2%. The method used is Six Sigma with the DMAIC phases (Define, Measure, Analyze, Improve, and Control). The data obtained includes defective products that occurred in observations 1 until 30, which began in the period from March 22nd to June 28th, 2022. Types of defects include the presence of stains inside the packaging of glass bottles and bottle breakage. The factors contributing to product defects are categorized as human, machine, material, and method factors. The improvement to reduce the factors causing bottle defects involves addressing the issue of workers not paying sufficient attention to the cleanliness of the surrounding environment and the implementation of Personal Protective Equipment (PPE) while working. This way, there can be reinforcement of the cleanliness Standard Operating Procedure (SOP). Due to the fact that SOP can be used as a reference in carrying out the production process, the presence of SOP ensures that the quality of a product is consistently maintained.

Keywords: *Quality, Defect, Six Sigma*

ABSTRAK

PT. KPM merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak dalam proses produksi sirup. Dalam proses produksi terkadang masih terdapat beberapa produk yang tidak sesuai dengan yang diharapkan. Dimana kualitas produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan standar atau mengalami kerusakan atau cacat produk. Hal tersebut akan membuat perusahaan mengalami kerugian karena target cacat perusahaan sendiri sebesar 2%. Metode yang digunakan yaitu Six Sigma dengan tahapan DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control). Data yang didapatkan terdapat produk cacat yang terjadi pada observasi 1 hingga 30 yang dimulai pada periode 22 Maret hingga 28 Juni 2022. Jenis cacat berupa terdapat bercak kotoran di dalam botol kemasan botol kaca dan pecah botol. Faktor produk cacat berupa faktor, manusia, mesin, material, dan metode. Perbaikan untuk mengurangi faktor penyebab terjadinya cacat botol dengan faktor pekerja yang kurang memperhatikan kebersihan lingkungan sekitar serta penerapan APD saat bekerja. Sehingga dalam hal dapat dilakukan penegasan mengenai SOP kebersihan. Dikarenakan SOP dapat digunakan sebagai acuan dalam menjalankan proses produksi, dengan adanya SOP maka kualitas mutu suatu produk dapat selalu terjaga.

Kata Kunci: Kualitas, Cacat, Six Sigma

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi sekarang ini berkembang secara pesat, tidak dipungkiri banyak perusahaan yang berlomba-lomba untuk bersaing dalam dunia industri. Banyak perusahaan yang memberikan perhatian untuk meningkatkan kualitas dari produk yang akan dijual di pasaran. Jika terdapat produk tertentu yang dijual mempunyai kualitas yang lebih baik daripada produk

kompetitor, maka konsumen menentukan untuk membeli produk tersebut (Wardhana, et al., 2018). Setidaknya dengan cara tersebut perusahaan memiliki kapasitas untuk tetap jaya dalam waktu yang lama, sementara kualitas produk yang ditawarkan tetap terjaga, sehingga untuk meningkatkan kualitas produk di perusahaan perlu dilihat dari proses produksinya juga (Khikmawati, et al., 2019). PT KPM merupakan salah satu

perusahaan manufaktur yang berfokus pada proses pembuatan sirup. Dalam memproduksi sirup PT KPM selalu memastikan sirup yang dihasilkan terjamin akan mutu produknya. Mereka sangat memperhatikan bahan baku hingga ke tahap pengemasannya. Banyaknya variasi yang sirup yang diperjual belikan serta terdapat 3 kemasan untuk sirup tersebut, sehingga membuat perusahaan tersebut harus tetap mempertahankan kualitas produk yang dibuat. Terkadang dalam proses produksi telah dilakukan dengan baik, tetapi masih terdapat beberapa produk yang tidak masuk kriteria yang diinginkan. Dimana produk yang sudah jadi mengalami kerusakan atau memiliki kecacatan atau tidak memenuhi standar yang ditetapkan (Khikmawati, et al., 2019).

Dalam hal ini PT KPM telah melakukan inspeksi untuk semua keperluan yang dibutuhkan selama proses produksi, baik inspeksi secara manual maupun menggunakan mesin. Dalam hal ini divisi *quality control* pada PT KPM merupakan bagian yang mengelola pengawasan saat proses terjadinya produksi. Tetapi dalam melakukan penyortiran tersebut ternyata banyak produk sirup yang mengalami kecacatan saat proses produksi berlangsung. Data produk cacat diperoleh dari hasil observasi 1-30 yang dimulai pada periode 22 Maret hingga 28 Juni 2022. Cacat yang paling banyak terjadi pada observasi 13 yaitu pada periode 9 April 2022 dengan jumlah 296 dari 14024 botol, maka kecacatan yang terjadi sebesar 2,11%. Sehingga hal tersebut akan membuat perusahaan mengalami kerugian dikarenakan untuk target cacat perusahaan sendiri sebesar 2%. Berdasarkan permasalahan tersebut dapat dilakukan pengendalian kualitas terhadap produk cacat pada produk sirup. Pengendalian kualitas merupakan suatu *tools* atau teknik yang berfungsi untuk mengontrol dan memperbaiki mutu suatu produk yang dihasilkan (Nurkholiq, et al., 2019). Dengan adanya pengendalian

kualitas ini, perusahaan dapat mengetahui bahwa produk sudah memiliki kualitas sesuai standar.

Dalam setiap perusahaan harus terdapat pengendalian kualitas dikarenakan hal tersebut termasuk salah satu faktor penting untuk menentukan mutu produk yang akan dihasilkan. Metode QCC termasuk ke dalam metode pengendalian kualitas yang mampu membatasi generalisasi temuan ke perusahaan lain (Nurqodzbari, et al., 2023). Sedangkan pada penelitian lainnya digunakan penerapan *Total Quality Management* (TQM) untuk pengendalian kualitas. TQM berfokus pada perbaikan berkelanjutan dan pencapaian kualitas yang lebih tinggi. Namun, mengukur hasil dari implementasi TQM dapat menjadi sulit karena kualitas sulit diukur secara objektif dan hasilnya mungkin tidak langsung terlihat (Pancawati, 2022). Berdasarkan sebuah penelitian penggunaan metode *Statistical Quality Control* (SQC) yaitu tidak adanya analisis statistik yang mendalam untuk mengidentifikasi penyebab cacat dan mengambil tindakan perbaikan yang spesifik. SQC hanya memberikan gambaran umum tentang kualitas produksi dan tidak memberikan informasi yang detail tentang faktor-faktor yang menyebabkan cacat (Ramdani & AlFarity, 2022). Selain itu pada penelitian yang dilakukan oleh Akhmad Iqbal Fauziah dan Ni Luh Putu Hariastuti (2019), didapatkan hasil dari metode *Six Sigma* dan *Seven Tools* berupa faktor yang menyebabkan produk cacat serta saran yang untuk perbaikan kedepannya. Metode Six Sigma membantu mengetahui faktor-faktor penyebab kecacatan produk, seperti kurangnya Standar Operasional Proses (SOP) dan pemeliharaan mesin yang buruk.

Berdasarkan kajian literatur sebelumnya pada penelitian ini akan menerapkan pengendalian kualitas produk dengan mengaplikasikan metode *Six Sigma* dengan menggunakan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve*, dan

Control) serta usulan perbaikannya dengan menggunakan beberapa metode *Seven Tools*. Metode DMAIC menyediakan pendekatan yang terstruktur dan sistematis dalam pemecahan masalah dan perbaikan proses serta menekankan penggunaan data dan analisis statistik dalam pengambilan keputusan. Hal ini memastikan bahwa keputusan didasarkan pada bukti objektif daripada opini subjektif, sehingga menghasilkan solusi yang lebih efektif dan dapat diandalkan Six Sigma DMAIC merupakan suatu *tools* yang diterapkan untuk mengurangi variasi cacat proses produksi dengan tujuan meningkatkan kualitas yang dapat mendekati sempurna (*zero defect*) (Hidayat & Suseno, 2023). Sedangkan untuk metode *Sevel Tools* berguna untuk memecahkan masalah dan perbaikan proses dimana metode ini terdiri dari 7 *tools* seperti *check sheet*, histogram, *scatter* diagram, stratifikasi, diagram pareto, *control chart*, dan *fishbone* (Abidin, et al., 2022). *Seven Tools* digunakan untuk menganalisis dan memahami akar penyebab kecacatan produk, sedangkan metode Six Sigma digunakan untuk mengukur dan meningkatkan kinerja proses produksi. Pada penelitian ini menerapkan beberapa metode dari *Seven Tools* seperti diagram pareto dan diagram *fishbone*. Diharapkan dengan menggunakan kedua metode tersebut dapat meningkatkan kualitas produk dan memberikan rekomendasi yang sesuai untuk PT KPM.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengatasi permasalahan kualitas produk yang dihadapi oleh PT. KPM dan dapat memberikan rekomendasi perbaikan. Permasalahan tersebut mencakup adanya produk yang tidak memenuhi standar atau mengalami kerusakan, yang berpotensi menyebabkan cacat dalam produksi. Perusahaan memiliki target tingkat cacat maksimum sebesar 2%, dan melebihi target ini akan mengakibatkan kerugian finansial. Untuk mencapai tujuan ini, penelitian menggunakan metode Six Sigma dengan pendekatan DMAIC

(Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control). Data mengenai produk cacat diperoleh melalui observasi selama 30 periode dari tanggal 22 Maret hingga 28 Juni 2022, dengan jenis cacat yang mencakup bercak kotoran di dalam kemasan botol kaca dan pecah botol. Analisis faktor penyebab cacat melibatkan unsur manusia, mesin, material, dan metode dalam proses produksi. Salah satu faktor yang diidentifikasi sebagai penyebab cacat adalah kurangnya perhatian terhadap kebersihan lingkungan sekitar serta kurangnya penerapan Alat Pelindung Diri (APD) oleh pekerja. Oleh karena itu, langkah perbaikan yang diusulkan adalah dengan penegasan Standar Operasional Prosedur (SOP) terkait kebersihan dalam proses produksi. Tujuan akhir penelitian ini adalah untuk meningkatkan mutu produk, mengurangi tingkat cacat, dan menjaga standar mutu dengan efektif melalui implementasi SOP yang lebih baik dalam operasi perusahaan.

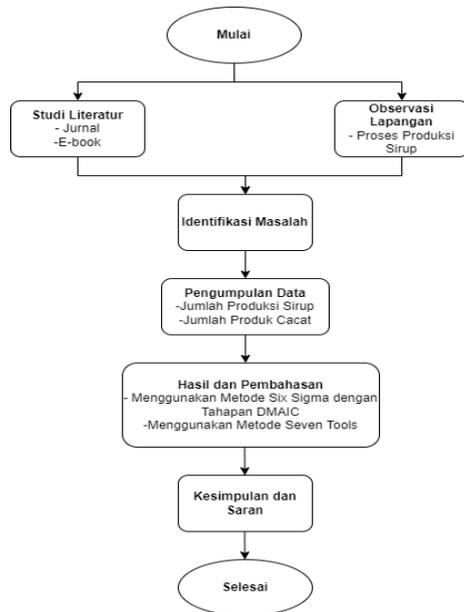
METODE

Subjek dan Objek Penelitian

Subjek pada penelitian ini adalah divisi produksi pada PT KPM. Objek pada penelitian ini adalah mengukur pengendalian kualitas terhadap produk cacat pada PT KPM.

Alur Penelitian

Berikut merupakan langkah yang harus dilakukan pada penelitian ini digambarkan menggunakan *flowchart* sebagai berikut:



Gambar 1. Alur Penelitian

Metode Pengolahan Data

Pada penelitian ini digunakan metode Six Sigma dalam pengolahan datanya. Menurut Gaspersz (2007). *Six Sigma* merupakan suatu metode untuk peningkatan mutu menuju target 3,4 kegagalan dalam satu juta kesempatan untuk setiap proses produksi barang dan jasa. Oleh karena itu, Six Sigma merupakan suatu alat atau teknik untuk meningkatkan serta mengontrol kualitas dengan mempertimbangkan toleransi terhadap cacat. metode ini merupakan inovasi baru dalam bidang pengendalian kualitas. Jika pada suatu proses produk cacat semakin banyak, berarti semakin rendah pencapaian kualitas pada proses tersebut (Ahmad, 2019). DMAIC merupakan alat yang digunakan untuk mengurangi dan memperbaiki cacat, serta meningkatkan mutu terkait dengan operasi bisnis (Sofiana & Sanggala, 2021). DMAIC selalu digunakan dalam aktivitas *Six Sigma* dikarenakan DMAIC merupakan kunci dari *Six Sigma*, sehingga hampir semua penggunaan *six sigma* menerapkan pendekatan DMAIC. Metode DMAIC terdiri dari *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*. Tahap pertama adalah *Define* di mana masalah atau peluang perbaikan diidentifikasi dan parameter kualitas yang relevan ditetapkan. Tahap kedua adalah *Measure*

yaitu data dikumpulkan dan pengukuran dilakukan untuk mengevaluasi kinerja saat ini. Tahap ketiga adalah *Analyze* yaitu data dianalisis untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah. Tahap keempat adalah *Improve* yaitu solusi perbaikan dikembangkan dan diimplementasikan berdasarkan analisis data. Tahap terakhir adalah *Control* yaitu pengendalian kualitas dan pengukuran terus-menerus dilakukan untuk memastikan bahwa perbaikan tetap berjalan dengan baik dan berkelanjutan (Sofiana & Sanggala, 2021). Parameter dari *Six Sigma* adalah DPMO (*Defects Per Million Opportunities*) dan Sigma Level. DPMO digunakan untuk mengukur tingkat cacat dalam proses dengan rumus $DPMO = (\text{Jumlah cacat} / \text{Jumlah kesempatan}) \times 1.000.000$. Semakin rendah nilai DPMO, semakin tinggi tingkat Sigma. Sigma Level, dihitung dengan rumus $\text{Sigma Level} = (1 - \text{DPMO}/1.000.000)$, menunjukkan tingkat variasi dalam proses. Semakin tinggi Sigma Level, semakin rendah tingkat cacat dalam proses.

Metode *Seven Tools* dan Six Sigma memungkinkan peneliti untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang faktor-faktor penyebab kecacatan produk dan mengimplementasikan perbaikan yang efektif untuk meningkatkan kualitas produk. Prinsip dasar *Seven Tools* diprakarsai oleh Kaoru Ishikawa, yang mengklaim 95% masalah tentang kualitas dapat terpecahkan dengan *Seven Tools*. Metode *Seven Tools* juga bermanfaat untuk mengidentifikasi ketidakteraturan yang mungkin terjadi dalam proses produksi, yang dapat menimbulkan dampak kesalahan di ruang produksi yang terjadi semakin besar. Metode ini memiliki tujuh alat kendali, seperti *check sheet, histogram, scatter diagram, stratifikasi, diagram pareto, control chart, fishbone* (Nursyamsi & Momon, 2022). Pendekatan *Seven Tools* adalah bagian dari *statistical process control* yang bermanfaat dalam mengatasi tantangan yang ada di perusahaan jasa

maupun perusahaan manufaktur (Ulkhag & Matondang, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Define

Define merupakan tahap pertama dalam pendefinisian peningkatan kualitas *Six Sigma*. Dalam penelitian ini sasaran yang diteliti yaitu permasalahan cacat pada produk sirup di PT KPM. Berdasarkan permasalahan yang ada, terdapat 3 jenis cacat yang pada saat proses produksi produk sirup, dimana 3 jenis *defect* ini nantinya akan menjadi CTQ. CTQ (*Critical to Quality*) merupakan ciri khas dari suatu produk untuk meraih standar minimal persyaratan dan harus dijaga dalam menghasilkan suatu produk. Penentuan CTQ ini sesuai dengan keinginan dan kebutuhan pelanggan serta kondisi cacat yang terjadi pada perusahaan. Berikut merupakan 3 jenis cacat yang terjadi pada produk di PT KPM:

1. Segel, yaitu cacat yang terjadi akibat penempelan segel plastik pada kemasan botol kaca tidak tertutup secara sempurna, serta cacat segel dalam perusahaan ini termasuk dalam cacat tutup botol kemasan botol plastik yang tidak dapat menempel dengan sempurna. Dimana hal tersebut dikarenakan tutup botol kemasan botol plastik bengkok sehingga saat mesin press tutup botol menyatukan tutup botol dengan botolnya tidak tertutup dengan sempurna. Sedangkan untuk penempelan segel plastik dikarenakan mesin segel tidak mengepres dengan sempurna pada kemasan botol kaca.
2. Label, yaitu cacat yang terjadi akibat label tidak menempel pada badan botol dikarenakan lem untuk merekatkan label tersebut kurang rekat.
3. Botol, yaitu cacat pada produk botol kemasan dikarenakan pecah atau masih terdapat noda pada kemasan botol kaca, sehingga cacat tersebut nantinya akan dikembalikan ke divisi pencucian untuk

ditukar dengan botol kaca yang lebih bersih.

Berikut merupakan persentase masing-masing jenis cacat pada produk sirup di PT KPM.

Tabel 1. Kumulatif Defect

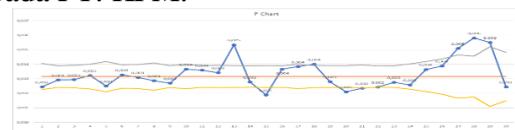
Jenis Cacat	Jumlah	Persentase	Persentase Kumulatif
Segel	651	17,7%	17,5%
Label	1164	31,2%	48,7%
Botol	1910	51,3%	100%
Total	3725	100%	

Berdasarkan tabel diatas, jenis cacat yang paling banyak ditemukan pada produk sirup yaitu cacat botol dengan persentase jumlah cacat sebanyak 51,3% atau 1910 produk dari total keseluruhan produk cacat 3725 produk. Selain itu, jenis cacat dengan jumlah yang paling sedikit yaitu cacat segel dengan persentase sebesar 17,7% atau 651 produk dari total keseluruhan produk cacat.

Measure

Pada tahap *measure* ini dilakukan perhitungan untuk mengukur performansi produk sirup dengan menggunakan peta kendali P, DPMO (*Defect Per Million Opportunities*), dan pengukuran tingkat level *Six Sigma*.

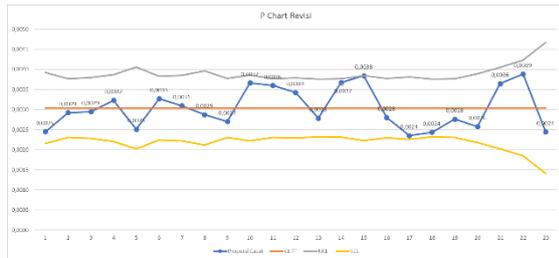
Peta kendali P termasuk suatu *tools* untuk pengendalian proses kualitas, dimana proses tersebut ada atau tidak diluar kendali dengan kata lain terjadi penyimpangan pada sebuah *output* proses tersebut atau tidak. Berikut adalah perhitungan pada peta kendali P pada periode 22 Maret hingga 28 Juni 2022 pada PT KPM. Berikut merupakan hasil dari perhitungan peta kendali P pada periode 22 Maret hingga 28 Juni 2022 pada PT. KPM.



Gambar 1. Grafik Peta Kendali P Sebelum Direvisi

Berdasarkan hasil perhitungan peta kendali P, terlihat bahwa terdapat beberapa data yang masih berada di luar batas kendali atas dan bawah dengan kata lain

produk cacat pada PT. KPM belum konsisten/stabil untuk setiap periodenya. Karena masih terdapat proporsi cacat yang berada di luar ketentuan peta kendali P. Dengan demikian perlu dilakukan revisi terhadap kecacatan produk yang tidak sesuai agar dapat mencari unit yang diukur. Hal ini membuktikan bahwa PT. KPM wajib mengadakan pembenahan pada proses produksi perusahaan. Berikut merupakan hasil revisi dari perhitungan peta kendali P setelah dilakukan 1 kali revisi dihasilkan data yang semuanya berada di dalam batas kendali.



Gambar 2. Grafik Peta Kendali P Setelah Revisi

Berdasarkan grafik diatas yang telah direvisi, maka tidak terdapat lagi data yang terletak di luar ketentuan atas maupun bawah, dikarenakan data tersebut sudah dikeluarkan untuk mengontrol produk defect.

Selanjutnya, DPMO (*Defect Per Million Opportunities*) merupakan suatu tools untuk mengukur tingkat kegagalan suatu produk per satu juta peluang pada *Six Sigma*. Untuk mendapatkan level sigma maka diperlukan hasil DPMO. Berikut merupakan hasil perhitungan DPMO dan Nilai Sigma untuk periode 22 Maret hingga 28 Juni 2022.

Tabel 2. Perhitungan Nilai Sigma

No.	Periode (2022)	DPMO	Nilai Sigma
1	22-Maret	816,993	4,650
2	23-Maret	975,343	4,598
3	24-Maret	983,036	4,595
4	25-Maret	1077,441	4,568
5	26-Maret	836,375	4,643
6	28-Maret	1090,831	4,564
7	30-Maret	1032,722	4,581
8	31-Maret	957,854	4,603
9	01-April	901,790	4,621
10	04-April	1221,632	4,530
11	05-April	1200,919	4,535
12	06-April	1141,459	4,551

No.	Periode (2022)	DPMO	Nilai Sigma
13	11-April	928,875	4,612
14	13-April	1223,974	4,530
15	14-April	1281,558	4,516
16	18-April	934,829	4,610
17	20-April	784,767	4,662
18	21-April	812,179	4,651
19	22-April	920,739	4,615
20	26-April	859,107	4,635
21	27-April	1215,905	4,532
22	28-April	1295,605	4,512
23	28-Juni	815,076	4,650
Rata-rata		1013,435	4,590



Gambar 3. Grafik Nilai Sigma

Berdasarkan perhitungan nilai sigma yang sudah didapat, maka dapat dilihat bahwa dari periode 22 Maret hingga 28 Juni 2022 pada PT KPM, nilai sigma tertinggi pada periode 20 April 2022 sebesar 4,662. Sedangkan nilai terendahnya ada di periode 28 April 2022 sebesar 4,512. Rata-rata nilai sigma periode 22 Maret hingga 28 Juni 2022 sebesar 4,590. Berdasarkan nilai rata-rata sigma tersebut perusahaan berada pada level 4 sigma, dimana nilai sigma tersebut memperlihatkan bahwa proses produksi berada di atas rata-rata industri Indonesia. Hal ini sesuai dengan interpretasi nilai sigma menurut Gaspersz (Gaspersz, 2022). Namun, meskipun telah mencapai tingkat yang baik, selalu ada ruang untuk peningkatan. Pertama, diperlukan analisis mendalam terhadap proses produksi untuk mengidentifikasi potensi perbaikan dan pengoptimalan. Meningkatkan keterlibatan karyawan dalam inisiatif perbaikan, mengelola risiko potensial, dan mempertimbangkan penggunaan teknologi terbaru juga dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan kualitas produksi. Dengan mengimplementasikan langkah-langkah ini, PT KPM dapat terus memperbaiki dan meningkatkan kualitas produksinya, memastikan bahwa

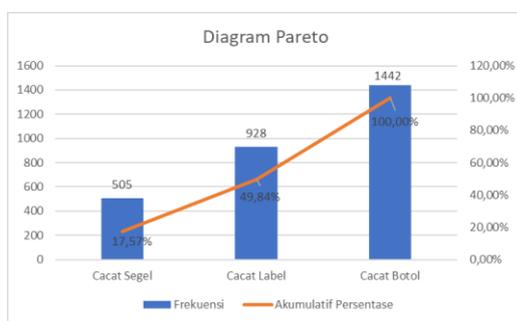
perusahaan tetap kompetitif dan memenuhi atau melebihi standar industri.

Analyze

Analyze merupakan tahap ketiga dari metode Six Sigma, dimana pada tahap ini akan melakukan analisis terkait akar penyebab atau faktor sebab-akibat terjadinya kecacatan suatu produk. Tools yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi pada tahap ini merupakan beberapa dari metode Seven Tools yaitu diagram pareto. Diagram pareto merupakan suatu tools yang digunakan untuk menunjukkan defect atau cacat dengan frekuensi yang paling sering terjadi dalam urutan kiri ke kanan. Pada penelitian ini, memakai data produk cacat pada periode 22 Maret hingga 28 Juni 2022, serta terdapat 3 jenis cacat yang sering muncul pada produk sirup. Berikut merupakan tabel persentase kumulatif cacat berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan.

Tabel 3. Persentase Kumulatif Cacat

Jenis Cacat	Jumlah	Persentase	Persentase Kumulatif
Segel	505	17,57%	17,57%
Label	928	32,28%	49,84%
Botol	1442	50,16%	100,00%
Total	2875	100,00%	

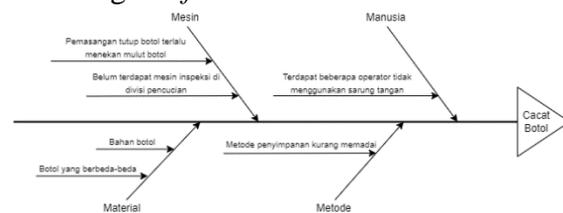


Gambar 4. Grafik Diagram Pareto

Berdasarkan tabel dan grafik diatas dapat dilihat bahwa dari 3 jenis cacat yang terjadi pada produk sirup pada periode 22 Maret hingga 28 Juni 2022. Cacat terbanyak yaitu cacat botol sebesar 50,16% dan disusul dengan cacat label sebesar 32,28%, serta yang terakhir

dengan cacat yang terkecil terjadi adalah cacat segel sebesar 17,57%.

Selanjutnya, berdasarkan diagram pareto yang telah digunakan pada perhitungan sebelumnya, dapat diketahui bahwa jenis cacat terbanyak yaitu cacat botol sebesar 50,16%, maka dilakukan analisis dengan Diagram fishbone. Diagram fishbone merupakan suatu tools yang dipakai untuk mengetahui hal yang menyebabkan terjadinya produk cacat sehingga dapat mencegah terjadinya cacat atau penurunan kualitas. Berikut merupakan jenis cacat botol pada analisis dari diagram fishbone.



Gambar 5. Diagram Fishbone

Berdasarkan diagram fishbone diatas dapat dilihat bahwa terdapat masalah pada masing-masing faktor pada cacat botol di PT. KPM sebagai berikut:

1. Manusia

Faktor manusia menjadi salah satu penyebab produk cacat botol, seperti beberapa pekerja yang tidak menggunakan sarung tangan, walaupun pekerja tersebut tidak berhubungan langsung dengan proses produksi sebaiknya setiap pekerja menggunakan sarung tangan. Dalam hal tersebut banyak ditemukan bercak kotor pada saat proses inspeksi sebelum kemasan botol kaca diisi sirup, sehingga kemasan botol kaca dikembalikan kepada divisi pencucian kembali.

2. Mesin

Faktor mesin juga menyebabkan produk cacat botol, seperti mesin press untuk tutup botol terlalu kencang, sehingga dapat mengakibatkan benturan dan berakibat botol akan pecah nantinya. Dalam hal ini banyak ditemukan botol yang pecah pada bagian atas. Selanjutnya pada divisi sebelumnya yaitu divisi pencucian belum terdapat mesin inspeksi, sehingga kemungkinan

botol yang belum tercuci sempurna lolos dari inspeksi.

3. Material

Faktor material menyebabkan produk cacat botol, seperti botol dengan bentuk yang berbeda-beda, sehingga untuk ukuran botol sebaiknya disesuaikan dengan diameter yang dapat masuk ke dalam mesin. Kemudian untuk bahan botol dikarenakan botol yang digunakan berbeda-beda sehingga mempengaruhi bahan dari botol tersebut dari segi tebal dan tipisnya botol. Berbeda-beda dalam hal ini dimaksudkan botol kaca yang digunakan tidak berasal dari perusahaan, tetapi saat pengumpulan botol kaca dapat berbagai botol dari perusahaan lain juga. Sehingga sebaiknya lebih memilah dan memilih botol yang akan digunakan untuk produksi.

4. Metode

Faktor metode juga menyebabkan produk cacat botol, seperti metode penyimpanan botol yang kurang memadai dikarenakan banyak botol yang telah dicuci bersih dan selesai dijemur disimpan di gudang penyimpanan diletakkan di krat saja dan beberapa yang di bungkus dengan karung. Walaupun gudang penyimpanan tertutup tidak menutup kemungkinan bila terdapat beberapa kotoran yang dapat masuk ke dalam botol kembali.

Improve

Setelah mengetahui sebab dari permasalahan untuk produk cacat botol, pada tahap *improve* ini melakukan usulan perbaikan terhadap semua sumber permasalahan dan yang berpotensi menimbulkan produk cacat. Dalam tahap ini, melakukan analisis berdasarkan diagram *fishbone* dan dilakukan penetapan rencana usulan perbaikan sebagai berikut:

1. Manusia

Permasalahan pada faktor manusia ini disebabkan oleh kurangnya kesadaran akan kebersihan di ruang produksi,

sehingga sebaiknya untuk SOP (Standar Operasional Prosedur) kebersihan lebih diperhatikan lagi. Walaupun banyak pekerja yang tidak perhubungan langsung dengan proses produksi sebaiknya tetap menjalankan SOP yang ada dan menggunakan APD (Alat Pelindung Diri) untuk melindungi diri dari bahaya dan kebersihan pada saat di ruang produksi. Untuk mengurangi noda yang menempel di botol dan menghindari pecahan botol sebaiknya menggunakan sarung tangan saat berada di tempat produksi.

2. Mesin

Penyebab cacat produk pada faktor mesin ini dikarenakan mesin *press* yang digunakan untuk menyatukan tutup botol dan badan botol terlalu kencang. Permasalahan ini dapat terjadi dikarenakan settingan mesin yang kurang tepat sehingga banyak ditemukan botol yang pecah pada mulut tutup botol. Serta pada divisi pencucian belum terdapat mesin inspeksi sehingga tidak dapat mengetahui apakah botol tercuci sempurna atau tidak. Sebaiknya dalam hal ini terdapat mesin inspeksi sehingga tidak terjadi kerja dua kali dikarenakan kurang sempurnanya proses pencucian di divisi pencucian.

3. Material

Penyebab kecacatan produk berdasarkan faktor material dikarenakan botol yang berbeda-beda dimana perbedaan itu terdapat pada diameter botol. Hal ini disebabkan oleh sumber kemasan botol kaca yang kembali ke perusahaan tidak botol asli dari perusahaan melainkan dari botol-botol kemasan yang lain, maka dari sini juga terdapat perbedaan kualitas dari botol tersebut. Dalam hal ini dapat dilakukan penyortiran yang lebih spesifik terhadap botol-botol yang terkumpul kembali, sehingga meminimalisir terjadinya kemasan botol kaca yang tidak sesuai dengan standar dari perusahaan.

4. Metode

Permasalahan cacat produk yang disebabkan oleh faktor metode dikarenakan metode penyimpanan botol kata yang kurang memadai. Dalam hal ini sebaiknya penyimpanan kemasan botol kaca dilakukan dengan penutupan yang berlapis-lapis, sehingga meminimalisir kotoran masuk ke dalam botol yang sudah dicuci bersih sebelumnya. Dapat menggunakan plastik yang berukuran besar sehingga krat untuk tempat botol juga dapat masuk ke plastik tersebut dan jika menggunakan karung sebaiknya juga dilapisi plastik terlebih dahulu sehingga serpihan-serpihan dari karung tidak masuk ke botol.

Control

Tahap *control* merupakan tahap terakhir dari DMAIC dalam penggunaan *Six Sigma*. Pada tahap ini, perhatian terfokus pada proses produksi agar selalu konsisten untuk mencapai nilai sigma seoptimal mungkin dan nilai DPMO sekecil mungkin, sesuai dengan capaian perusahaan serta permintaan dari konsumen (Bakti & Kartika, 2020). Dalam tahap ini dilakukan secara intensif terhadap proses produksi, baik pengawasan kepada operator atau mesin-mesin yang sedang berjalan. Dimana pengawasan ini dilakukan sesuai dengan SOP yang berlaku di perusahaan, terutama pada pelaksanaan SOP terkait APD yang digunakan oleh operator. Dikarenakan SOP dapat digunakan sebagai patokan dalam melaksanakan suatu proses produksi, dan menjaga kualitas mutu suatu produk (Sudaryantiningsih & Pambudi, 2022). Dengan dilakukannya pengawasan SOP ini dapat meminimalisir atau mengurangi kecacatan saat proses produksi dikarenakan jika terdapat operator yang tidak melakukan pekerjaan sesuai standar SOP yang sudah ditentukan maka akan cepat diketahui, ditegur, dan diberi instruksi yang baik dan benar. Untuk mengatasi permasalahan dalam faktor manusia, mesin, material, dan

metode yang telah diidentifikasi, perusahaan dapat menerapkan serangkaian *Standar Operasional Prosedur (SOP)* yang terinci. Pertama-tama, dalam hal faktor manusia penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) seperti sarung tangan dan pelindung mata untuk melindungi diri dari potensi bahaya di ruang produksi. Kemudian untuk mengatasi kendala terkait faktor mesin, perlu ada SOP yang mengatur pengaturan dan pemeliharaan mesin *press*. Operator harus melakukan pemeriksaan mendalam dan menyesuaikan mesin *press* sesuai dengan spesifikasi sebelum memulai produksi serta jadwal pemeliharaan rutin untuk memeriksa dan memelihara komponen kunci mesin. Botol kaca harus disimpan dengan penutupan yang berlapis-lapis, menggunakan plastik berukuran besar atau karung yang telah dilapisi dengan plastik terlebih dahulu. SOP juga harus mencakup pemeriksaan sebelum penggunaan untuk memastikan bahwa tidak ada kotoran yang masuk ke dalam botol yang sebelumnya telah dicuci bersih. Dalam hal ini tidak hanya bagian *quality control* yang bertugas untuk mengawasi seluruh proses hingga menjadi *output*, tetapi sebaiknya seluruh elemen yang berada dalam perusahaan ikut serta dalam melakukan pengawasan sehingga semua elemen yang berada di perusahaan memiliki tanggung jawab yang sama.

Sebelum menerapkan *Six Sigma*, perusahaan mungkin menghadapi masalah kualitas produk, efisiensi operasional yang rendah, dan kepuasan pelanggan yang terbatas. Setelah implementasi, terjadi peningkatan signifikan dalam kualitas produk, efisiensi operasional, dan kepuasan pelanggan. Produktivitas meningkat, biaya produksi terkontrol dengan lebih baik, dan risiko operasional lebih terkelola. Selain itu, budaya perusahaan berubah menjadi lebih berorientasi pada kualitas, inovasi, dan perbaikan berkelanjutan, memungkinkan perusahaan untuk bersaing dengan lebih

efektif dan memenuhi harapan pelanggan dengan lebih baik.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa jenis cacat yang paling dominan untuk periode 22 Maret hingga 28 Juni 2022 pada PT KPM merupakan cacat botol. Cacat botol, yaitu jenis cacat berupa terdapat bercak kotoran di dalam botol kemasan botol kaca dan pecah botol. Faktor yang mempengaruhi terjadinya produk cacat botol berdasarkan analisis diagram *fishbone* yaitu, Faktor manusia, mesin, material, dan metode. Jumlah produk cacat untuk periode sebesar 3.725 botol dari total jumlah produksi sebesar 1.179.576 botol dengan rata-rata nilai DPMO sebesar 1.013,435. Hal tersebut menunjukkan bahwa dalam setiap satu juta kesempatan produksi, diperkirakan ada sekitar 1.013 produk yang mengalami cacat. Sementara nilai sigma didapatkan rata-rata sebesar 4,590, artinya proses produksi melebihi rata-rata industri di Indonesia. Saran perbaikan yang diberikan untuk meminimalisir terjadinya cacat botol terutama faktor pekerja yang tidak menggunakan APD dengan baik, dimana APD juga digunakan untuk meminimalisir terjadinya bahaya atau produk cacat. Pekerja harus menggunakan APD dengan benar seperti: sarung tangan, masker dan mematuhi rambu-rambu peringatan yang ada pada saat bekerja sehingga dalam hal ini perusahaan perlu melakukan penegasan mengenai SOP kebersihan saat memasuki ruang produksi serta pengawasan intensif terhadap pekerja mengenai SOP kebersihan. Dengan mematuhi SOP maka kualitas mutu suatu produk akan selalu terjaga. Saran pada penelitian proses produksi periode berikutnya dengan menggunakan metode yang lebih kompleks atau dapat mengkombinasikan beberapa metode lainnya untuk pengendalian kualitas, sehingga dapat mengetahui terjadi peningkatan nilai sigma serta meingkatkan proses produksi mendekati *zero defect* pada PT KPM.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, A. A., Wahyudin, Fitriani, R. & Astuti, F., 2022. Analisis Pengendalian Kualitas Produk Roti dengan Metode Seven Tools di UMKM Anni Bakery and Cake. *Media Ilmiah Teknik Industri*, 21(1), pp. 52-63.
- Ahmad, F., 2019. Six Sigma DMAIC Sebagai Metode Pengendalian Kualitas Produk Kursi Pada UKM. *Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 6(1), pp. 11-17.
- Bakti, C. S. & Kartika, H., 2020. Analisa Pengendalian Kualitas Produk Ice Cream Dengan Metode Six Sigma. *Journal of Industrial Engineering & Management Research (JIEMAR)*, 1(1), p. 63-69.
- Fauzia, A. . I. & Hariastuti, N. L. P., 2019. Analisis Pengendalian Kualitas Produk Beras dengan Metode Six Sigma dan New Seven Tools. *Jurnal SENOPATI : Sustainability, Ergonomics, Optimization, and Application of Industrial Engineering*, 1(1), pp. 1-10.
- Gaspersz, V., 2007. *Lean Six Sigma for Manufacturing and Services Industries*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Gaspersz, V., 2022. *Total Quality Management*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Hidayat, I. K. & Suseno, 2023. ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS BRACKET DENGAN MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA (DMAIC). *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 2(10), pp. 3659-3672.
- Khikmawati, E., Wibowo, H. & Irwansyah, I., 2019. Analisis Pengendalian Kualitas Kemasan Glukosa Dengan Peta Kendali P Di PT. Budi Starch & Sweetener Tbk. Lampung Tengah. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 7(1), p. 27-33.

- Nurkholiq, A., Saryono, O. & Setiawan, I., 2019. Analisis Pengendalian Kualitas (Quality Control) Dalam Meningkatkan Kualitas Produk. *Jurnal Ekologi*, 6(2), p. 393–399.
- Nurqodzbari, O. H., Dhartikasari, E. & P, Hidayat, 2023. ANALISA PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK TEPUNG PADA PT. XYZ UNTUK MENGURANGI RETURN KONSUMEN MENGGUNAKAN METODE QUALITY CONTROL (QCC). *Journal of Industrial Engineering and OPeration Management*, 6(1), pp. 66-74.
- Nursyamsi, I. & Momon, A., 2022. Analisa Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Seven Tools untuk Meminimalkan Return Konsumen di PT. XYZ. *Serambi Engineering*, 7(1), pp. 2701-2708.
- Pancawati, N. L. P. A., 2022. Total Quality Management Dan Biaya Mutu:. *Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora*, 5(2), pp. 185-194.
- Ramdani, L. M. & AlFarity, A. . Z., 2022. AnalisisPengendalian KualitasPadaProduksi Base Plate R-54 MenggunakanMetode Statistical Quality Control Dan 5S. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, 1(2), pp. 85-97.
- Sofiana, A. & Sanggala, E., 2021. Meminimalisirkan Gagal Antar di Kantor Pos Mojokerto dengan Metode DMAIC. *Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri*, 5(1), pp. 1-8.
- Sudaryantiningsih, C. & Pambudi, Y. S., 2022. Penyusunan Draft Standar Operasional Prosedur (SOP) Produksi Tahu dengan Prinsip Good Manufacturing Practice (GMP) yang Disesuaikan dengan Protokol Kesehatan COVID-19. *Jurnal Ekonomi, Sosial & Humaniora*, 3(10), pp. 178-190.
- Ulkhag, M. M. & Matondang, T. P., 2018. Aplikasi Seven Tools untuk Mengurangi Cacat Produk White Body pada Mesin Roller. *Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri*, 2(2), pp. 59-66.
- Wardhana, M. W., Sulastrri & Kurniawan, E. A., 2018. Analisis Peta Kendali Variabel Pada Pengolahan Produk Minyak Sawit Dengan Pendekatan Statistical Quality Control (SQC). *Jurnal Rekayasa, Teknologi, dan Sains*, 2(1), pp. 27-34.