

Product Quality Control Using QCC, FMECA and RCA Methods at PT Tirta Sukses Perkasa

Pengendalian Kualitas Produk Dengan Menggunakan Metode QCC, FMECA Dan RCA Pada PT Tirta Sukses Perkasa

Wardatul Maulia, Wiwik Sulistiyowati
{wardatuull@gmail.com, wiwik@umsida.ac.id}

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Abstract. *Quality control is one of the keys to the success of a company. PT Tirta Sukses Perkasa is a manufacturer of Bottled Drinking Water (AMDK) that strives to improve the quality of its goods in order to satisfy customers. The goal is to be able to identify the elements that can affect product failure or defects in order to produce results that meet consumer expectations. This study can find the main problem that results in excessive product defects by using the Quality Control Circle (QCC) approach. The next stage of analysis uses the Failure Mode Effect and Criticality Analysis (FMECA) approach to examine the problem thoroughly by setting the highest Risk Priority Number (RPN) to then be analyzed using Root Cause Analysis (RCA) to find the root cause of the problem that can lead to defective products. The results of the QCC analysis of five types of product defects in the 600 ml bottle were found to be the dominant factor in the bottom silver defect with a total of 378 defective products. The results of the FMECA analysis have the highest RPN value on bottom silver with a value of $432 > 324$, which means it is very critical and the risks incurred are unacceptable. The results of the RCA analysis on product defects that have the highest RPN value include several factors, including human factors, machines, and raw materials. Recommendations for improvement are in the form of SOPs for setting machines and sorting raw materials before the production process and always monitoring production operators.*

Keywords – *Failure Mode Effect and Criticality Analysis; Quality Control Circle; Root Cause Analysis*

Abstrak. *Pengendalian kualitas merupakan salah satu kunci keberhasilan suatu perusahaan. PT Tirta Sukses Perkasa adalah produsen Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) yang berupaya meningkatkan kualitas barangnya agar dapat memuaskan pelanggan. Tujuannya adalah untuk dapat mengenali unsur-unsur yang dapat mempengaruhi kegagalan atau cacat produk agar dapat menghasilkan hasil yang memenuhi harapan konsumen. Penelitian ini dapat menemukan masalah utama yang menghasilkan cacat produk yang berlebihan dengan menggunakan pendekatan Quality Control Circle (QCC). Tahap analisa selanjutnya menggunakan pendekatan Failure Mode Effect and Criticality Analysis (FMECA) untuk memeriksa masalah secara menyeluruh dengan menetapkan Risk Priority Number (RPN) yang tertinggi untuk kemudian dianalisa menggunakan Root Cause Analysis (RCA) untuk mencari akar permasalahan yang dapat menimbulkan produk cacat. Hasil analisa QCC terhadap lima jenis kecacatan produk pada botol 600 ml didapatkan faktor dominan pada cacat bottom silver dengan total 378 produk cacat. Hasil analisa FMECA nilai RPN tertinggi pada bottom silver dengan nilai $432 > 324$ artinya sangat kritis dan resiko yang ditimbulkan tidak dapat diterima. Hasil analisa RCA terhadap cacat produk yang memiliki nilai RPN tertinggi terdapat beberapa faktor antara lain faktor manusia, mesin dan bahan baku. Rekomendasi perbaikan berupa adanya SOP setting mesin dan melakukan sortir bahan baku sebelum proses produksi serta selalu melakukan pengawasan terhadap operator produksi.*

Kata Kunci - *Failure Mode Effect and Criticality Analysis; Quality Control Circle; Root Cause Analysis*

I. PENDAHULUAN

PT Tirta Sukses Perkasa salah satu anak perusahaan dari Indofood Group yang merupakan sebuah industri yang bergerak dalam bidang pangan dengan memproduksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK). Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) buatan PT Tirta Sukses Perkasa dengan merk yang dipasarkan yaitu “Club”. Kebutuhan AMDK yang cukup tinggi membuat perusahaan perlu memperhatikan kualitas produknya, maka dari itu perlu dilakukan pengendalian kualitas perusahaan untuk menciptakan produk yang dapat dikatakan berkualitas sehingga mampu bersaing dengan kompetitor yang lain. Dalam proses produksi yang berjalan masih dijumpai ketidaksesuaian dari standar yang sudah ditentukan dari pengolahan bahan baku menjadi produk yang dihasilkan. Perusahaan mengalami kerusakan ataupun kecacatan produk dengan rata-rata produk yang reject sebesar 4,13 % lebih dari standar perusahaan yaitu 2% dari hasil produk yang dihasilkan pada produk botol kemasan 600 ml. Pada penelitian ini dilakukan menggunakan pendekatan *Quality Control Circle (QCC)*, dan hasilnya diperiksa dengan menggunakan *Failure Mode and Criticality Analysis (FMECA)* dan *Root Cause Analysis (RCA)*. Dengan alat bantu diagram pareto, lembar periksa, diagram sebab-akibat, histogram, stratifikasi, diagram kendali, dan diagram pencar yang merupakan tujuh

alat bantu pengendalian kualitas sehingga cukup bermanfaat dalam pengembangan kualitas produk. Air merupakan senyawa yang berperan penting bagi manusia, terutama dalam menjaga kadar cairan yang ada dalam tubuh untuk keberlangsungan hidup manusia itu sendiri. Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) memiliki definisi yang sangat jelas, yaitu air yang telah diolah dan dikemas serta aman untuk diminum, sesuai dengan keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia No. 167/1997. Air minum dalam kemasan dipilih karena selain praktis dan higienis, juga dapat dikonsumsi kapan saja dan di mana saja [1]. Kualitas adalah harapan dinamis yang terkait dengan layanan, produk, orang, proses, dan lingkungan, tetapi elemen ini tidak hanya berlaku untuk produk dan layanan yang dihasilkan, tetapi juga untuk orang atau proses yang menciptakan produk dan layanan tersebut, serta lingkungan di mana produk dan layanan diciptakan. Kesulitan akademis dijelaskan oleh gagasan bahwa jalan menuju sesuatu yang berkualitas tinggi dapat berubah sepanjang waktu, tergantung pada keadaan variabel lingkungan. Karena kualitas mencakup banyak karakteristik dan sebagian besar bergantung pada konteks, konsep atau definisi kualitas mungkin memiliki arti yang berbeda untuk orang yang berbeda. Banyak spesialis di bidang kualitas mencoba mendefinisikan kualitas dari perspektif mereka sendiri [2]. Pengendalian kualitas adalah suatu strategi dan kegiatan atau tindakan yang direncanakan yang digunakan untuk mencapai, memelihara, dan meningkatkan mutu suatu produk dan jasa sehingga memenuhi standar yang ditentukan dan dapat memuaskan pelanggan. Pengendalian kualitas harus dilaksanakan, dengan metode atau kegiatan peningkatan kualitas yang bertujuan untuk menurunkan persentase barang cacat, sehingga produk akhir berkualitas tinggi, sehingga menghasilkan keuntungan dan kebahagiaan pelanggan [3]. *Quality Control Circle* (QCC) adalah sekelompok karyawan yang terdiri 3 sampai 7 orang dengan tugas yang sebanding bertemu secara teratur untuk membahas dan memecahkan masalah pekerjaan dan lingkungan dengan tujuan meningkatkan kualitas bisnis melalui penggunaan instrumen kontrol kualitas. Kualitas produk, keamanan, dan pengaruh lingkungan adalah semua faktor dalam kualitas keseluruhan bisnis. Ide utama di balik QCC adalah untuk menyelidiki potensi setiap pekerja [4]. Adapun delapan langkah *Quality Control Circle* (QCC), yaitu: (a) Menetapkan tema, (b) Menetapkan target, (c) Analisis kondisi yang ada, (d) Analisis sebab akibat, (e) Merencanakan penanggulangan, (f) Penanggulangan, (g) Evaluasi hasil, (h) Standarisasi dan rencana ke depan [5]. *Seven tools* adalah langkah dan strategi kontrol kualitas yang lugas, terorganisir dan layak untuk mengelola masalah dari yang paling sulit hingga yang paling membingungkan. Menggunakan metode kunci dan vital dan cara menangani masalah akan membuat konsistensi dalam sebuah asosiasi untuk mencapai hasil atau pengaturan selanjutnya akan objektif dan masuk akal [6]. FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*) dan metode analisis titik kritis keduanya digunakan dalam pendekatan FMECA (*Criticality Analysis*). Tujuan metode FMEA adalah untuk menilai banyak risiko yang timbul dari potensi masalah yang muncul dengan menggunakan berbagai pendekatan atau metode. Menghitung *Risk Priority Number* (RPN) adalah prosedur yang paling umum. Selanjutnya, FMECA dapat mengembangkan sistem yang dapat diandalkan dengan tingkat kegagalan yang rendah dan dapat dengan mudah menjaga komponen dan fungsi tetap terkendali [7]. *Failure Mode Effect and Criticality Analysis* (FMECA) ialah strategi untuk mendeteksi mode kegagalan potensial untuk suatu produk atau proses, serta menilai risiko yang terkait dengan mode kegagalan tersebut, menilai masalah yang paling penting, dan mengidentifikasi dan memperbaiki masalah yang paling penting [8]. *Root Cause Analysis* (RCA) adalah proses yang berguna untuk memahami dan memecahkan masalah. *Root Cause Analysis* (RCA) digunakan untuk mengetahui masalah yang terjadi sejak awal. Ini berusaha untuk mengidentifikasi asal-usul masalah menggunakan serangkaian langkah-langkah tertentu, dengan alat terkait, untuk menemukan penyebab utama masalah [9].

II. METODE

Pada penelitian ini menggunakan metode *Quality Control Circle* (QCC), *Failure Mode Effect and Criticality Analysis* (FMECA) dan *Root Cause Analysis* (RCA) dalam tahap pengolahan data. Dimana QCC digunakan untuk menentukan tema dengan mengklasifikasikan berbagai jenis kesalahan produk, FMECA digunakan untuk menyelidiki penyebab cacat dan mencari nilai kritis dari kecacatan produk serta analisa RCA digunakan untuk menemukan akar permasalahan yang menjadi penyebab terjadinya cacat produk Kemudian dalam analisa dan pembahasan akan menggunakan hasil pengolahan data yang telah diolah dengan metode *Quality Control Circle* (QCC), *Failure Mode Effect and Criticality Analysis* (FMECA), dan *Root Cause Analysis* (RCA) yang difokuskan tentang permasalahan yang sedang dialami perusahaan sehingga dapat menentukan solusi dari permasalahan tersebut.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengumpulan data

Data yang digunakan merupakan data yang berupa hasil dari kapitulasi produk cacat saat proses produksi selama bulan Januari – Desember 2021. Perusahaan mengalami kerusakan ataupun kecacatan produk dengan rata-rata produk yang *reject* sebesar 4,13 % lebih dari standar perusahaan yaitu 2% dari hasil produk yang dihasilkan pada produk botol kemasan 600 ml.

B. Metode *quality control circle* (qcc)

Untuk menyelesaikan masalah pada PT Tirta Sukses Perkasa, dilakukan penelitian menggunakan metode *Quality Control Circle* pada jenis cacat kemasan botol 600ml.

Stratifikasi produk cacat

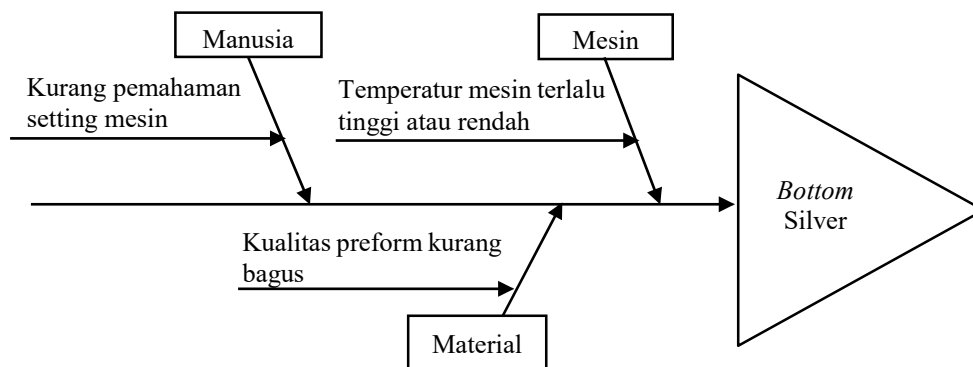
Stratifikasi penyebab produk cacat ini berguna dalam mengidentifikasi produk yang cacat guna untuk mencari solusi dari masalah yang diajukan oleh konsumen. Jenis *return* dan *reject* produk antara lain sebagai berikut:

- Bottom silver*, salah satu *reject* yang dialami pada ada bagian *bottom* atau bawah kemasan botol 600 ml terdampak adanya warna atau tidak bening yang dapat menyebabkan kebocoran.
- Body bercak silver*, disebut *body* bercak silver yakni terdapat bercak pada *body* botol yang menyebabkan botol akan mudah penyok jika dipegang ketika sudah diisi air.
- Bottom Stretch Miring* (BSM), jenis kecacatan ini terdapat titik pusat stretch yang berada pada bagian bawah botol 600 ml yang mengalami ketidaksesuaian atau miring. Apabila produk ini lolos maka botol akan menjadi sulit berdiri tegak karena bagian bawah botol cacat.
- Gagal *Blow*, pada saat *perform* melalui proses *blowing* terdapat *reject* produk yaitu gagal *blow* atau *preform* tidak dapat membentuk botol sesuai dengan cetakan (*mould*) kemasan 600 ml yang mengakibatkan produk tidak bisa diloloskan untuk proses pengisian air.

Menentukan penyebab masalah

Dalam penelitian ini, diagram *fishbone* digunakan untuk mengidentifikasi penyebab masalah karena lebih mudah menentukan penyebab masalah dan menghasilkan solusi yang efisien dan efektif. Berikut adalah diagram *fishbone*:

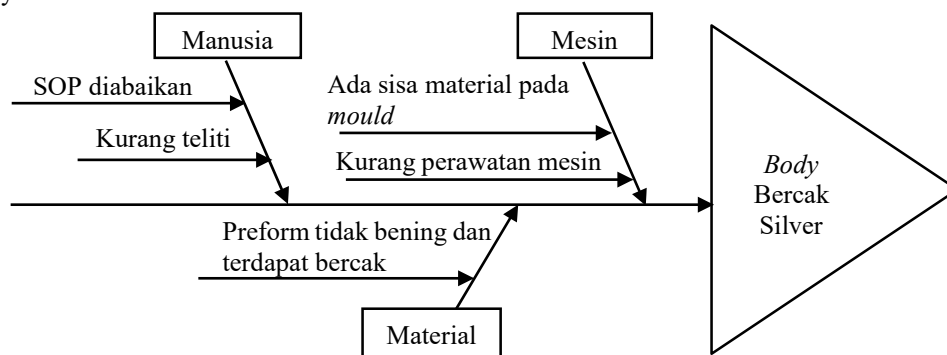
a. *Bottom Silver*



Gambar 1. Diagram *Fishbone Reject Bottom Silver*

Pada diagram *fishbone* pada produk cacat *bottom silver* di atas dapat diketahui manusia yang kurang memahami tentang aturan *setting* mesin sehingga terjadi kesalahan *setting* mesin menyebabkan temperatur yang digunakan tidak sesuai dengan standar yang ditentukan. Proses penerimaan material yang kurang berkualitas sering lolos pada unit *injection moulding*, karena sebelum di-*blow* tidak ada proses sortir *preform* atau inspeksi material *preform*.

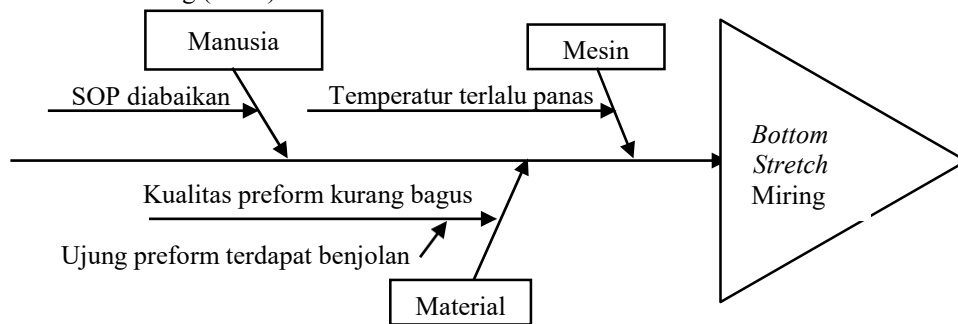
b. *Body Bercak Silver*



Gambar 2 Diagram *Fishbone Body Bercak Silver*

Pada diagram *fishbone* pada *reject body* bercak silver dapat diketahui yaitu manusia kurang teliti dan seringkali mengabaikan SOP yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Mesin yang digunakan pada area *mould* terdapat sisa material karena sebelum proses produksi tidak melakukan pengecekan. Pada kualitas material yang digunakan kurang bagus yaitu terdapat bercak karena tidak ada proses sortir pada saat penerimaan material dari unit *injection moulding*.

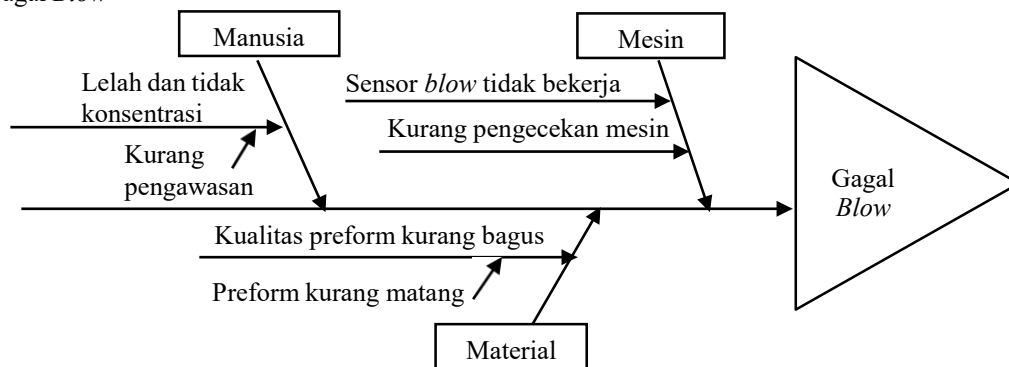
c. *Bottom Stretch Miring (BSM)*



Gambar 3. Diagram *Fishbone Reject Bottom Stretch Miring*

Dapat diketahui bahwa faktor yang menyebabkan *reject bottom stretch* pada mesin memiliki temperatur yang terlalu panas disebabkan karena kesalahan melakukan *setting* temperatur *heater* yang tidak sesuai, faktor manusia yang melakukan kesalahan *setting* mesin dikarenakan mengabaikan Standar Operasional Prosedur (SOP) *setting* mesin, faktor pada material yang digunakan yaitu preform, kualitasnya kurang bagus disebabkan pada ujung preform terdapat benjolan berlebih sehingga ketika pada proses *blow* titik bagian bawah botol mengalami pergeseran.

d. *Gagal Blow*



Gambar 4. Diagram *Fishbone Rejet Gagal Blow*

Pada *reject gagal blow* dapat diketahui faktor penyebab terjadinya *reject* yaitu manusia atau operator mengalami kelelahan sehingga tidak mampu berkonsentrasi selain itu kurangnya pengawasan dari atasan terhadap operator selama proses produksi, mesin disebabkan sensor *blow* tidak bekerja dengan optimal, selain itu kurang melakukan perawatan terhadap mesin kompresor *low pressure* (7 bar) dan kompresor *high pressure* (30 bar) sehingga pada saat proses *blowing* tidak tercapai tekanan udara yang diperlukan untuk mengembang dan menyesuaikan cetakan (*mould*) produk kemasan botol 600 ml. Pada material yang sebelum melakukan proses *blowing* tidak ada proses penyortiran atau inspeksi material *preform* sehingga preform yang kurang bagus akan lolos sehingga menyebabkan produk *reject* pada produk kemasan botol 600 ml.

Grafik histogram produk cacat

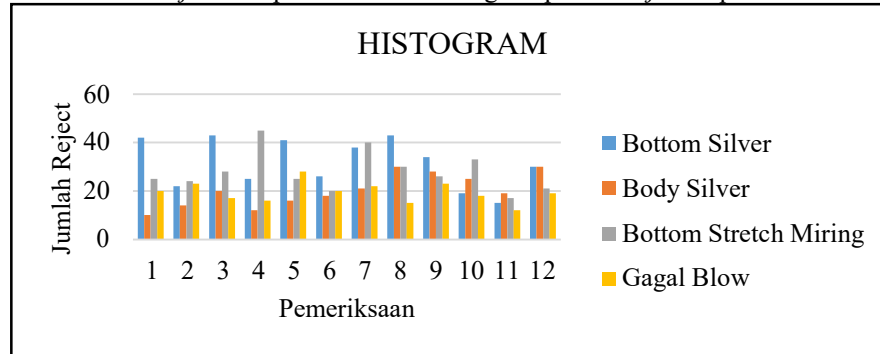
Berdasarkan data *record* produk *reject* selama bulan Januari sampai Desember 2021 maka data tersebut dapat direkapitulasi terlihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Data *Reject*

Bulan	<i>Bottom Silver</i>	<i>Body Silver</i>	<i>Bottom Stretch Miring</i>	<i>Gagal Blow</i>
Januari	42	10	25	20
Februari	22	14	24	23
Maret	43	20	28	17
April	25	12	45	16
Mei	41	16	25	28
Juni	26	18	20	20
Juli	38	21	40	22
Agustus	43	30	30	15
September	34	28	26	23

Oktober	19	25	33	18
November	15	19	17	12
Desember	30	30	21	19
Total	378	243	334	233

Pada data tabel di atas data *reject* didapatkan Grafik Histogram produk *reject* dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 5. Grafik Histogram Produk *Reject*

Grafik histogram pada produk cacat dapat diketahui untuk prioritas pertama yaitu *bottom silver*, lalu kedua *bottom stretch miring*, yang ketiga *body silver*, dan yang terakhir gagal *blow*. Dengan total produk cacat pada periode Januari – Desember 2021 yaitu 1.188 yang masing-masing *reject bottom silver* sebesar 378 produk, *reject bottom stretch miring* sebesar 334 produk, *reject body silver* sebanyak 243 produk, dan *reject gagal blow* sebanyak 233 produk.

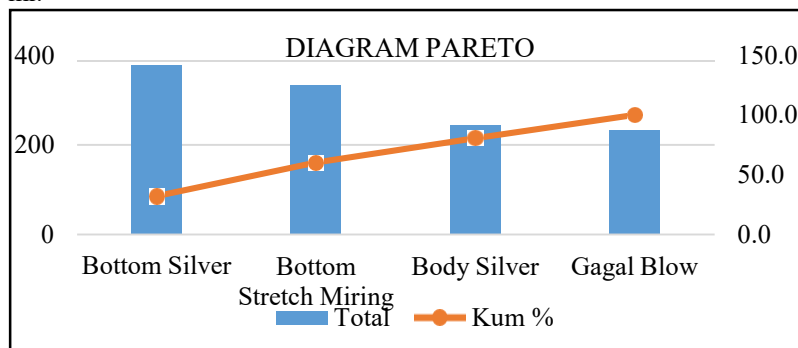
Diagram pareto

Berdasarkan data *reject* dari bulan Januari – Desember 2021 maka dapat dihitung persentase jenis *reject* produk. Hasil persentase jenis *reject* produk dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Persentase Jenis Cacat

Jenis Cacat	Total	%	Kom %
<i>Bottom Silver</i>	378	31,8	31,8
<i>Bottom Stretch Miring</i>	334	28,1	59,9
<i>Body Silver</i>	243	20,5	80,4
<i>Gagal Blow</i>	233	19,6	100,0
Total	1188	100,0	

Pada tabel di atas menunjukkan bahwa produk yang mengalami *bottom silver* sebanyak 378 produk dengan persentase sebesar 31,8%, yang mengalami cacat *bottom stretch miring* sebanyak 334 produk dengan persentase sebesar 28,1%, produk yang mengalami cacat *body silver* sebanyak 243 dengan persentase 20,5%, dan pada cacat gagal *blow* sebanyak 233 produk dengan persentase 19,6%. Berikut merupakan diagram pareto yang digunakan sebagai penentuan jenis cacat yang dipilih berdasarkan persentase jenis cacat dominan dari jumlah cacat produk kemasan botol 600 ml:



Gambar 6. Diagram Pareto

Control chart

Perhitungan batas kendali pada *sample reject* botol kemasan 600 ml selama bulan Januari-Desember 2021. Dapat diketahui batas kendali *reject* botol kemasan 600 ml yang diperoleh dari perhitungan sebagai berikut ini:

a. Menghitung proporsi

$$p = \frac{np}{n} = \frac{97}{300} = 0,323$$

b. Menghitung *Central Line* (CL) atau garis pusat

$$\bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} = \frac{1188}{3600} = 0,330$$

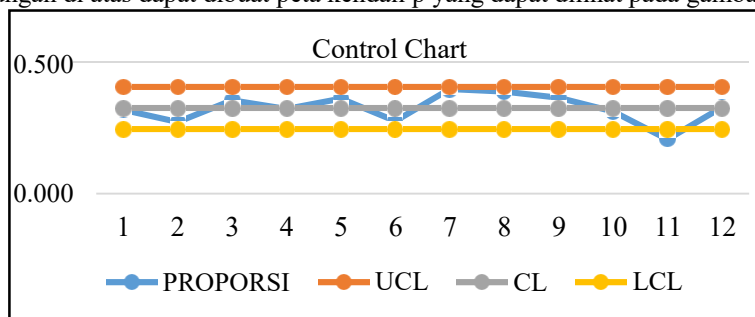
c. Menghitung *Upper Control Limit* (UCL) atau Batas Kendali Atas

$$UCL = \bar{p} + \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,330 + \sqrt{\frac{0,330(1-0,330)}{300}} = 0,411$$

c. Menghitung *Lower Control Limit* (LCL) atau Batas Kendali Bawah

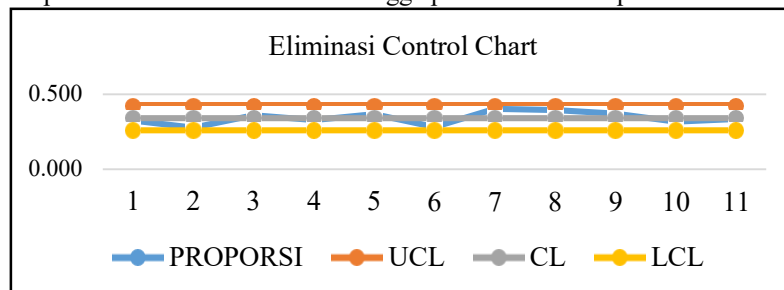
$$LCL = \bar{p} - \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,330 - \sqrt{\frac{0,330(1-0,330)}{300}} = 0,249$$

Dari hasil perhitungan di atas dapat dibuat peta kendali p yang dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 7. Control Chart

Pada gambar 7 control chart dapat dilihat bahwa nilai UCL sebesar 0,411, CL sebesar 0,330, dan LCL sebesar 0,249. Dari 12 pemeriksaan terdapat 1 sample diluar batas kendali yaitu pada pemeriksaan ke 11 dengan nilai 0,210, maka dinyatakan proses produksi belum terkendali sehingga perlu dieliminasi pemeriksaan ke 11.



Gambar 8. Eliminasi Control Chart

Dari gambar 8 didapatkan nilai UCL = 0,423, CL = 0,341 dan LCL = 0,259, dari 11 pemeriksaan proses produksi dinyatakan terkendali karena tidak ada data pemeriksaan diluar batas kendali.

C. Metode failure mode effect and criticality analysis (fmea)

Failure Mode Effect and Criticality Analysis (FMECA) yaitu gabungan antara *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) dan *Criticality Analysis* (CA). Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang mungkin terjadi pada alat, proses, dan sistem. FMECA digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat menyebabkan kegagalan, serta konsekuensi pada hasil proses produksi dan tindakan pencegahan untuk menghindari kegagalan.

Failure mode and effect analysis (fmea)

Dari hasil penilaian tingkat *severity*, *occurrence*, dan *detection* pada mode kegagalan didapatkan nilai RPN pada tabel berikut ini:

Tabel 3. FMEA

Potensial Kegagalan	Efek Potential	S	Penyebab Potential	O	Kontrol Proses Saat ini	D	RPN
Bottom silver	Mengalami kebocoran apabila diisi air	8	Kesalahan pengaturan temperatur mesin	9	SOP setting mesin	6	432

	Produk mudah penyok		Tidak ada proses penyortiran bahan baku	Tidak ada		
			Kualitas preform kurang bagus	Tidak ada		
	Botol tidak bening dan terdapat bercak		Preform tidak bening dan ada bercak	Tidak ada		
<i>Body bercak silver</i>	Produk mudah penyok saat dipegang	5	Terdapat sisa material pada <i>mould</i>	Membersihkan area <i>mould</i> setelah terjadi <i>reject</i>	3	90
			Kurang pengecekan mesin	Tidak ada		
<i>Bottom stretch miring</i>	Produk tidak dapat berdiri tegak	7	Preform kurang bagus	Tidak ada	6	252
	Komplain dari pelanggan		Terdapat benjolan pada ujung preform	Tidak ada		
			Preform kurang matang	Tidak ada		
<i>Gagal blow</i>	Produk tidak dapat diterima	3	Sensor blow tidak bekerja	Mengecek ulang sensor blow		
			Temperatur mesin terlalu panas	Melakukan <i>setting</i> ulang temperatur mesin	3	54
	Komplain dari pelanggan		Kurangnya tekanan udara			

Criticality analysis (ca)

Pada tahap rekomendasi tindakan ini menggunakan tabel *Failure Mode Effect and Critically Analysis* (FMECA), dimana dilakukan analisis kritis (*critically analysis*) ini didapatkan dari penilaian tingkat kekritisan berdasarkan nilai RPN. Berikut adalah tabel tingkat kekritisan [10]:

Tabel 4. Tingkat Kekritisan

Kekritisan		Nilai	Risiko Hazard
Tingkat Kekritisan			
Kecil	0-30		Diterima
Sedang	31-60		
Tinggi	61-180		Ditoleransi
Sangat Tinggi	181-252		
Kritis	253-324		Tidak Dapat Diterima
Sangat Kritis	>324		

Pada tabel di atas kekritisan ini digunakan untuk menentukan tingkat kekritisan pada setiap potensial kegagalan, berikut penjelasannya:

- Pada potensial kegagalan *bottom silver* didapatkan nilai RPN sebesar 432, nilai RPN tersebut berada pada rentang nilai >324, dapat diartikan bahwa tingkat kekritisan berada pada tingkat sangat kritis dan risiko *hazard* dinyatakan tidak dapat diterima.
- Pada potensial kegagalan pada *body bercak silver* didapatkan nilai RPN sebesar 90, nilai RPN tersebut berada pada rentang nilai 61-180, dapat diartikan bahwa tingkat kekritisan berada pada tingkat tinggi dan risiko *hazard* dinyatakan ditoleransi
- Pada potensial kegagalan pada *bottom stretch miring* didapatkan nilai RPN sebesar 252, nilai RPN tersebut berada pada rentang nilai 181-252, dapat diartikan bahwa tingkat kekritisan berada pada tingkat kritis dan risiko *hazard* dinyatakan tidak dapat diterima.
- Pada potensial kegagalan pada produk gagal *blow* didapatkan nilai RPN sebesar 54, nilai RPN tersebut berada pada rentang nilai 31-60, dapat diartikan bahwa tingkat kekritisan berada pada tingkat sedang dan risiko *hazard* dinyatakan ditoleransi.

D. Metode root cause analysis (rca)

Berdasarkan hasil pengumpulan data defect pada proses produksi diatas dilakukan evaluasi dengan menggunakan root cause analysis dengan metode "5 Why's" untuk mengidentifikasi faktor akar terjadinya permasalahan tersebut. Pada root cause analysis ini hanya membahas pada nilai RPN tertinggi dari metode FMEA yaitu *bottom silver*. Terlihat pada tabel 7 yang merupakan hasil dari root cause analysis:

Tabel 5. Root Cause Analysis

Jenis Kerusakan	Faktor	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5
-----------------	--------	-------	-------	-------	-------	-------

	Material	Kualitas preform kurang bagus	Preform tidak bening	Preform terdapat bercak	Preform kurang matang	Tidak ada proses sortir bahan baku
<i>Bottom silver</i>	Mesin	Suhu mesin tidak tepat	Kesalahan <i>setting</i> mesin	Suhu mesin terlalu panas	Ada sisa material pada mesin	Kurangnya perawatan mesin
	Manusia	Kurang pemahaman <i>setting</i> mesin	Meng-abaikan SOP <i>setting</i> mesin	Kurang fokus dan teliti	Kurang adanya pengawasan	Kurangnya sosialisasi atau pelatihan

Dari tabel di atas analisa menggunakan metode *root cause analysis* pada produk cacat yang memiliki nilai RPN tertinggi dari metode FMEA yaitu *bottom silver* dari proses awal penerimaan bahan baku telah terdapat bahan baku yang kurang bagus karena terdapat bercak sehingga pada saat proses produksi botol kemasan 600 ml mengalami bagian yang tidak bening dapat diartikan produk akan mudah penyok, maka dari itu perlu adanya proses sortir bahan baku dan penetapan standar penerimaan bahan baku, selain itu pada *setting* mesin oleh operator yang kurang tepat maka temperatur suhu mesin bisa jadi terlalu panas sehingga menyebabkan produk cacat.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, ditarik kesimpulan yaitu hasil pengambilan sampel didapatkan 300 sampel setiap hari dengan total satu bulan 3600 didapatkan total *reject* masing-masing jenis *reject* yaitu yang mengalami *bottom silver* sebanyak 378 produk, yang mengalami cacat *bottom stretch* miring sebanyak 334 produk, yang mengalami cacat *body silver* sebanyak 243, dan pada cacat gagal blow sebanyak 233. Hasil analisa QCC didapatkan faktor dominan pada cacat *bottom silver* dengan total 378 produk cacat. Hasil analisis FMECA pada potensial kegagalan *bottom silver* dengan nilai RPN 432 > 324 sehingga masuk kategori tingkat kekritisan sangat tinggi, kategori resiko tidak dapat diterima. Maka perlu adanya perbaikan berupa melakukan pengecekan terhadap bahan baku atau preform sesuai dengan standar penerimaan bahan baku sebelum digunakan serta pada mesin dilakukan pengecekan dan pengaturannya temperature mesin sesuai standar yaitu 180°C- 200°C.

REFERENSI

- [1] M. A. Refangga, D. P. Musmedi and E. B. Gusminto. "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Air Minum Dalam Kemasan dengan Menggunakan *Statistical Process Control* (SPC) dan Kaizen Pada PT. Tujuh Impian Bersama Kabupaten Jember". vol. 5, no. 4, pp. 164-171, 2018.
- [2] Khamaludin, A. P. Respati. "Implementasi Metode QCC untuk Menurunkan Jumlah Sisa Sampel *Pengujian Compound*." vol. 18, no. 2, pp. 176-185, 2019.
- [3] M. T. Hidayat and Rr. Rochmoeljati. "Perbaikan Kualitas Produk Roti Tawar Gandeng Dengan Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) Di PT. XXZ". vol 1, no. 4, pp. 70-80, 2020.
- [4] A. Y. Nasution, S. Yulianto, and N. Ikhsan. "Implementasi Metode *Quality Control Circle* Untuk Peningkatan Kapasitas Produksi Propeller Shaft Di PT XYZ." vol. 12, no. 1, pp. 33-39, 2018.
- [5] S. Riadi, and Haryadi. "Pengendalian Jumlah Cacat Produk Pada Proses *Cutting* Dengan Metode *Quality Control Circle* (QCC) Pada PT. Toyota Boshoku Indonesia (Tbina)". vol 5, no. 1, hal 57-70, 2020.
- [6] RZ. A. Aziz. Tahapan Implementasi TQM dan Gugus Kendali Mutu Usaha Mikro Kecil Dan Menengah (UMKM). 2019.
- [7] A. Rahman and F. Rahma. "Penggunaan Metode FMECA (*Failure Modes Effects Criticality Analysis*) Dalam Identifikasi Titik Kritis Di Industri Kemasan." vol. 31, no. 1, pp. 110-119, 2021.
- [8] A. Bakhtiar, R. D. Pratiwi, and A. Susanty. "Analisis Kegagalan Proses Produksi Bengkirai Decking dengan Metode FMECA (*Failure Modes, Effects and Critically Analysis*)." pp. 618-626, 2017.
- [9] L. Gozali, F. Y. Daywin, and C. O. Doaly. "*Root Cause Analysis And Overall Equipment Effectiveness Of Press Machine In Line H And Hirc At PT. XYZ*." vol. 4, no. 2, pp. 285-294, 2020.
- [10] W. H. Afiva, F. T. D. Atmaji, and J. Alhilman, "Penerapan Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) pada Perencanaan *Interval Preventive Maintenance* dan Estimasi Biaya Pemeliharaan Menggunakan Analisis FMECA (Studi Kasus: PT. XYZ)," vol. 8, no. 3, pp. 289-310, 2019.