

PENGENDALIAN KUALITAS KEBOCORAN BOTOL PELUMAS 800ML DENGAN ALAT BANTU *SEVEN TOOLS* PADA PT.EFG

Analisis Strategi Pengembangan Bisnis Berbasis Reklamasi Lahan Tambang Menggunakan Analisis SWOT & QSPM: Studi Kasus Taman Ekowisata Naureen

Eko Widodo Gustany¹⁾, Ayu Nurul Haryudiniarti²⁾, AL.Hariyanto³⁾

Program Studi Teknik Industri, Univeritas Global Jakarta, Indonesia

1) ekogustany@jgu.ac.id

2) ayunurul@jgu.ac.id

3) al.hariyanto75@gmail.com

ABSTRACT

PT.EFG is a manufacturing company engaged in the production of lubricants for various purposes such as automotive and industry. In order to protect customers from producing quality products, the satisfaction company has implemented good quality control starting from raw materials, packaging materials, production processes to finished goods. In the production process, the company always tries to be able to produce quality products and minimize damage, however, in reality, there are still many products that leak and do not meet the standards set by the company. This study aims to find out how to implement quality control using the seven tools that are useful for controlling the damage level of 800 ml leaking bottles. Problems solved are solved by means of quality control check sheets, pareto charts, histogram charts, stratification, p-chart control charts, scatter charts and fishbone diagrams. Based on data for January-October 2022, results of observations and observations, the biggest cause of leaking bottles is the characteristic of the fish eye leaking sub-attribute, the highest amount of damage occurred in June with a percentage of 0.0039 percent and has exceeded the maximum permissible damage limit of 0.003 percent of the production amount. Judging from the leaking criteria in the form of fish eyes, the improvements that can be made are divided into two, namely external and internal repairs. External repairs at the supplier are cleaning the mold cavity regularly, cleaning the remaining material in the mold, and keeping the plastic pellets clean. implying that the leak tester machine in the production line is working properly and consistently so that leaky bottles can be detected and not sent to PT.EFG. Internal improvements that can be made are repairing the leak detection tool on the led light table machine in the form of adding light. The next improvement is the change in the random sampling method when entering the 800 ml bottle.

Keywords: *Quality, Quality Control, Seven Tools, Production Process*

ABSTRAK

PT.EFG adalah perusahaan *manufacturing* yang bergerak dalam bidang produksi pelumas untuk berbagai keperluan seperti otomotif dan industri. Demi menjaga kepuasan pelanggan untuk menghasilkan produk berkualitas maka perusahaan telah menerapkan pengendalian kualitas dari mulai bahan baku, material packaging, proses produksi hingga menjadi *finish goods*. Dalam proses produksinya, perusahaan selalu berusaha agar mampu menghasilkan produk yang berkualitas dan meminimalisir kerusakan, akan tetapi, kenyataan di lapangan masih banyak ditemukan produk yang bocor dan tidak sesuai standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pelaksanaan pengendalian kualitas menggunakan alat bantu kualitas *seven tools*

yang bermanfaat untuk pengendalian tingkat kerusakan botol bocor 800ml. Permasalahan yang timbul diselesaikan dengan alat kendali kualitas *check sheet*, diagram pareto, diagram histogram, stratifikasi, peta kendali *p-chart*, scatter diagram dan *fishbone* diagram. Berdasarkan data dari bulan Januari-Oktober 2022, hasil observasi dan pengamatan, penyebab botol bocor terbesar adalah dengan karakteristik sub atribut bocor mata ikan, jumlah kerusakan tertinggi terjadi pada bulan Juni dengan prosentase 0,0039 persen dan sudah melebihi batas maksimal kerusakan yang diijinkan yaitu sebesar 0,003 persen dari jumlah produksi. Dilihat dari kriteria bocor berupa mata ikan, perbaikan yang dapat dilakukan terbagi menjadi dua yaitu perbaikan eksternal dan internal. Perbaikan eksternal di suplaier yaitu cleaning mold cavity secara rutin, membersihkan sisa material pada mold, dan menjaga kebersihan biji plastik. Memastikan bahwa mesin *leak tester* di line produksi bekerja dengan baik dan konsisten agar botol bocor bisa terdeteksi dan tidak terkirim ke PT.EFG. Perbaikan internal yang bisa dilakukan yaitu perbaikan alat deteksi kebocoran pada mesin *led light table* berupa penambahan cahaya. Perbaikan selanjutnya yaitu perubahan metode random sampling saat *incoming* botol 800ml.

Kata Kunci : *Kualitas, Pengendalian Kualitas, Seven Tools, Proses Produksi*

A. PENDAHULUAN

Perkembangan industri yang begitu cepat berdampak pada persaingan usaha yang semakin ketat pula. Berbagai upaya dilakukan oleh pelaku usaha atau perusahaan untuk menjadi yang terbaik. Konsumen yang rasional selalu melihat kualitas dan spesifikasi produk sesuai dengan kebutuhan dan keinginannya, dengan kemajuan teknologi informasi, konsumen dengan sangat mudah mencari perbandingan produk sejenis yang akan dibeli. Persaingan ini terjadi hampir di segala bidang usaha tak terkecuali perusahaan yang memproduksi pelumas.

Indonesia merupakan suatu negara berkembang yang membutuhkan pelumas dengan volume cukup besar. Berdasarkan data tahun 2020 yang berasal dari kementerian perindustrian kebutuhan pelumas dalam negeri sebesar 1,14 juta kilo liter per tahun. Pelumas yang diproduksi di dalam negeri sebesar 908.360 kilo liter, untuk kebutuhan otomotif hampir 781 ribu kilo liter lebih sedangkan untuk pelumas industri sebesar 127.000 kilo liter per tahun. Kementerian perindustrian terus menekan impor pelumas dengan memacu investasi di tanah air, hal ini mendorong tumbuhnya perusahaan produsen pelumas.

Persaingan produsen pelumas yang semakin ketat, mendorong PT.EFG untuk selalu melakukan pengendalian kualitas dari mulai bahan baku hingga barang jadi atau *finish*

goods. Berdasarkan data *defect* pada tahun 2022, jumlah produk bocor tertinggi terjadi pada bulan Juni sebanyak 81 botol atau sebesar 0.0039 % dibandingkan dengan jumlah produksi, dan telah melebihi batas toleransi kebocoran yang ditetapkan yaitu maksimal sebesar 0,003 % . Penelitian ini akan fokus pada proses pengendalian kualitas dengan metode alat bantu kualitas *seven tools* untuk menganalisa penyebab kebocoran botol 800 ml. Dalam berbagai penelitian sebelumnya, metode alat bantu kualitas *seven tools* terbukti mampu menemukan akar penyebab masalah dan menurunkan jumlah kerusakan botol rata-rata 0,001 persen di setiap bulannya.

B. TINJAUAN PUSTAKA

Definisi Kualitas

Menurut Wijaya, (2018:9) “Kualitas barang dan jasa didefinisikan sebagai keseluruhan gabungan karakteristik barang dan jasa menurut pemasaran, rekayasa, produksi, maupun pemeliharaan yang menjadikan barang dan jasa yang digunakan memenuhi harapan pelanggan atau konsumen. Kualitas merupakan sesuatu yang diputuskan oleh pelanggan. Artinya, kualitas didasarkan pada pengalaman aktual pelanggan atau konsumen terhadap barang atau jasa yang diukur berdasarkan persyaratan-persyaratan atau atribut-atribut

tertentu”.(ANALISA KUALITAS LAYANAN PADA CV. SINGOYUDHO NUSANTARA, n.d.) Sedangkan menurut Indrasari, (2019:54) “kualitas merupakan salah satu indikator penting bagi perusahaan untuk dapat eksis di tengah ketatnya persaingan dalam industri. Kualitas didefinisikan sebagai totalitas dari karakteristik suatu produk yang menunjang kemampuan untuk memuaskan kebutuhan yang dispesifikasikan atau ditetapkan”.(ANALISA KUALITAS LAYANAN PADA CV. SINGOYUDHO NUSANTARA, n.d.)

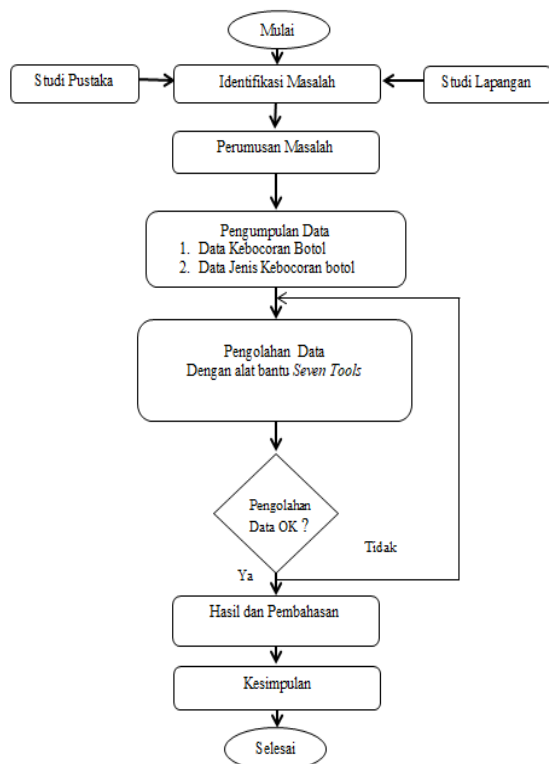
Perbendaharaan istilah ISO 8402 dan dari Standar Nasional Indonesia (SNI 19-8402-1991), kualitas adalah keseluruhan ciri dan karakteristik produk atau jasa yang kemampuannya dapat memuaskan kebutuhan, baik yang dinyatakan secara tegas maupun tersamar. Istilah kebutuhan diartikan sebagai spesifikasi yang tercantum dalam kontrak maupun kriteria-kriteria yang harus didefinisikan terlebih dahulu.(Safrizal, 2016)

Menurut Assauri (2016: 204), pengendalian tingkat kerusakan produk dapat dilakukan dengan penerapan pengendalian kualitas yang baik dimana teknik ini merupakan salah satu teknik yang perlu dilakukan mulai dari sebelum proses produksi berjalan, pada saat proses produksi, hingga proses produksi berakhir dengan menghasilkan produk akhir.(Lucky Kurniawan1, 2021) Untuk itu perlu mencegah adanya produk yang tidak memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan dan bukan untuk memperbaiki kualitas produk yang telah selesai di produksi. Dengan demikian kegiatan pengendalian kualitas di samping untuk menemukan kesalahan, kerusakan dan ketidaksesuaian suatu produk atau proses, juga dapat menemukan penyebab terjadinya kesalahan yang kemudian memberikan solusi atau alternatif penyelesaian dari masalah yang timbul. Dan juga berfungsi untuk memeriksa barang jadi yang disesuaikan dengan spesifikasi dan kualitas yang telah ditetapkan.(Prakoso & Nurhadi, 2017)

Tujuan dari pengendalian kualitas yaitu agar barang hasil produksi dapat mencapai standar kualitas yang telah ditetapkan (Ratnawati, 2017).(Nazia et al., 2023) Dan juga untuk menjaga dan mengarahkan kualitas produk agar kualitas dapat dipertahankan sesuai dengan yang direncanakan atau dengan kata lain agar kualitas produk dapat mencapai standar yang telah ditetapkan, sehingga dapat diambil suatu tindakan untuk mencegah dan melakukan perbaikan dengan tujuan menghindari kesalahan yang sama tidak terulang lagi. Tujuan akhir pengendalian kualitas adalah memberikan kepuasan kepada konsumen atau pelanggan sesuai keinginan kebutuhannya.(Nazia et al., 2023)

Seven Tools adalah 7 (tujuh) alat dasar yang digunakan untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi oleh produksi, terutama pada permasalahan yang berkaitan dengan kualitas (Mutu). 7 (tujuh) alat dasar QC ini pertama kali diperkenalkan oleh Kaoru Ishikawa pada tahun 1968. Ketujuh alat tersebut adalah *check sheet*, diagram pareto, histogram, stratification, *control chart*, scatter diagram, dan *fishbone* diagram (Susetyo, 2013).(Susetyo et al., 2019)

C. METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Teknik pengumpulan data terbagi menjadi dua yaitu penelitian lapangan dan studi pustaka. Penelitian lapangan dilakukan dengan cara wawancara, observasi dan dokumentasi. Studi pustaka yaitu melakukan penelitian dengan membaca dan mempelajari literatur-literatur yang ada hubungannya dengan pengendalian kualitas.

Analisis data adalah bagian dari proses pengujian data yang hasilnya digunakan sebagai bukti yang memadai untuk menarik kesimpulan penelitian, Sugiyono (2018). Guna membantu dalam melakukan analisis data maka diperlukan alat bantu statistik yang mendukung metode PDCA dan salah satunya adalah *Quality seven tools* atau lebih dikenal dengan sebutan tujuh alat bantu kualitas.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis-jenis kerusakan botol 800ml di PT.EFG dikelompokkan menjadi 6 karakteristik jenis kerusakan. Tabel berikut ini merupakan data karakteristik atribut kerusakan tersebut :

Tabel 1. Karakteristik Atribut Kerusakan Botol

Stress Crack	Deformasi/kolap/penyok parah
Seam Split	Pecah di sambungan handle atau body
Cut	Bocor karena cutter
Contamination	Bolong, mata ikan, scrap, lipatan, bibir mampet /sumbing
Cap Leaker	Bocor di aluminium foil
Other	Lain-lain, penyok, terjepit mesin

Dari berbagai data kerusakan botol yang dikumpulkan dari bagian produksi dan gudang finish goods, maka akan dilakukan analisis dengan metode *seven tools* untuk menganalisa data dan mencari sumber penyebab kerusakan botol kemasan 800ml yang terjadi pada PT.EFG.

1. Check Sheet

Check sheet atau lembar periksa, merupakan *tools* yang sering dipakai dalam industri manufaktur guna pengambilan data proses produksi yang kemudian diolah menjadi informasi dan hasil yang bermanfaat dalam pengambilan keputusan.(Palupi et al., 2022)

Tabel 2. Check Sheet Kerusakan Botol

Data Kerusakan Botol 800ml Tahun 2022									
No	Bulan	Pemakaian Botol	%	Jenis Kerusakan					Total
				Stress Crack	Seam split	Contamination	Cap Leaker	Others	
1	Januari	1.653.278	0,0023	-	-	38	-	-	38
2	Februari	1.739.383	0,0025	4	-	34	-	3	43
3	Maret	1.657.108	0,0030	4	1	44	-	-	49
4	April	1.954.067	0,0029	5	-	52	-	-	57
5	Mei	1.622.062	0,0025	3	-	37	-	-	40
6	Juni	2.072.536	0,0039	-	-	76	-	3	81
7	Juli	1.312.652	0,0029	-	-	32	-	6	38
8	Agustus	1.131.192	0,0029	-	-	33	-	-	33
9	September	2.034.808	0,0028	-	-	49	-	7	56
10	Oktober	1.846.205	0,0022	-	-	33	-	8	41
Total		16.841.831		16	1	428		31	476

Sumber : PT. EFG

Pada tabel 2. diatas merupakan data jumlah kerusakan botol 800ml di PT.EFG, yang terjadi dari bulan Januari 2022 sampai dengan bulan Oktober 2022. Kerusakan paling banyak terjadi pada bulan Juni yaitu sebesar 0,0039 persen. Kerusakan pada bulan Juni telah melebihi batas maksimal toleransi yang di tetapkan oleh perusahaan yaitu sebesar 0,003 persen dari jumlah pemakaian botol.

2. Diagram Pareto

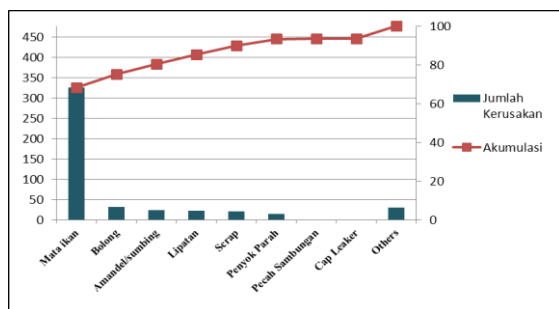
Diagram Pareto adalah grafik batang yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya jumlah kejadian. Urutannya mulai dari jumlah permasalahan yang paling banyak terjadi sampai yang paling sedikit terjadi. (Palupi et al., 2022)

Tabel 3. Kategori dan Frekuensi Jumlah Cacat Botol 800ml

Karakteristik Atribut	Item Problem	Jumlah Kerusakan	Akumulasi	%	Akumulasi
Contamination	Mata ikan	325	325	68	68
	Bolong	33	358	7	75
	Amandel/sumbing	25	383	5	80
	Lipatan	23	406	5	85
	Scrap	22	428	5	90
Stress Crack	Penyok Parah	16	444	3	93
Seam Split	Pecah Sambungan	1	445	0	93
Cap Leaker	Cap Leaker	0	445	0	93
Others	Others	31	476	7	100

Sumber : PT. EFG

Dari tabel diatas kemudian divisualisasikan ke dalam diagram pareto. Tampak bahwa frekuensi jenis kerusakan yang paling sering terjadi yaitu jenis kerusakan dengan karakteristik atribut *contamination* dengan item problem mata ikan.



Gambar 2. Diagram Pareto Jenis Kerusakan

3. Stratification

Stratifikasi adalah suatu upaya untuk mengurai atau mengklasifikasi persoalan menjadi kelompok atau golongan sejenis yang lebih kecil. (Produk et al., 2015)

Tabel 3. Stratifikasi Botol Bocor 800ml

Jenis Cacat Produk	Jumlah Cacat	Persentase Cacat %	Akumulasi Cacat %
Mata Ikan	325	76	76
Bolong	33	8	84
Amandel/sumbing	25	6	89
Lipatan	23	5	95
Scrap	22	5	100
Total	428	100	100

Stratifikasi pada botol 800ml ini didasarkan pada 5 jenis cacat yang termasuk ke dalam jenis kerusakan dengan karakteristik atribut *contamination*.

4. Diagram Histogram

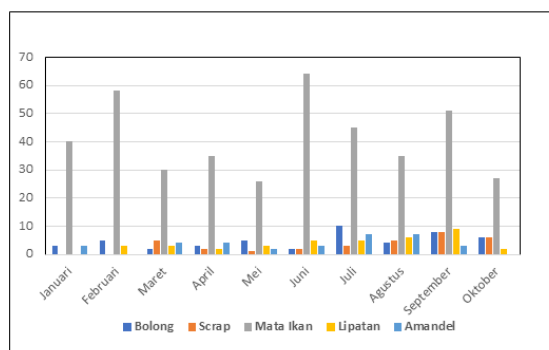
Histogram merupakan tampilan bentuk grafis guna menunjukkan distribusi data secara visual atau seberapa sering suatu nilai yang berbeda itu terjadi dalam suatu kumpulan data. (Palupi et al., 2022)

Tabel 4. Tabel Sub Atribut *Contamination*

Data Kerusakan Botol Sub Atribut Contamination							
No	Bulan	Contamination					Total
		Scrap	Bolong	Mata Ikan	Lipatan	Amandel / Sumbing	
1	Januari	-	3	32	-	3	38
2	Februari	-	2	29	3	-	34
3	Maret	5	2	30	3	4	44
4	April	2	3	41	2	4	52
5	Mei	1	5	26	3	2	37
6	Juni	2	2	64	5	3	76
7	Juli	3	3	21	1	4	32
8	Agustus	2	5	23	1	2	33
9	September	4	3	36	3	3	49
10	Oktober	3	5	23	2	-	33
TOTAL		22	33	325	23	25	428

Sumber : PT. EFG

Dari tabel 4. Kemudian di aktualisasi ke dalam diagram histogram untuk memudahkan dalam membaca data.



Gambar 3. Histogram Kerusakan Sub Atribut Contamination

Pada gambar 3. diatas, tampak dengan jelas bahwa jenis kebocoran yang paling sering terjadi yaitu berjenis bocor mata ikan dan

dengan jumlah kerusakan paling tinggi disetiap bulannya.

5. Control Chart

Control chart atau peta kendali adalah suatu alat yang secara grafis digunakan untuk memonitor dan mengevaluasi apakah suatu aktivitas proses berada dalam pengendalian kualitas secara statistika atau tidak sehingga dapat memecahkan masalah dan menghasilkan perbaikan kualitas. (Palupi et al., 2022)

Rumus perhitungan yang dipakai untuk mencari rata-rata jumlah cacat atau \bar{p} , prosentase cacat (p), *Upper Center Limit* (UCL), dan *Lower Center Limit* (LCL) adalah sebagai berikut :

a) Cara Menghitung P-Bar

$$\bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} = \frac{\text{Jumlah Cacat}}{\text{Jumlah Produksi}}$$

b) Cara menghitung prosentase jumlah cacat.

$$p = \frac{np}{n}$$

c) Cara menghitung UCL

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

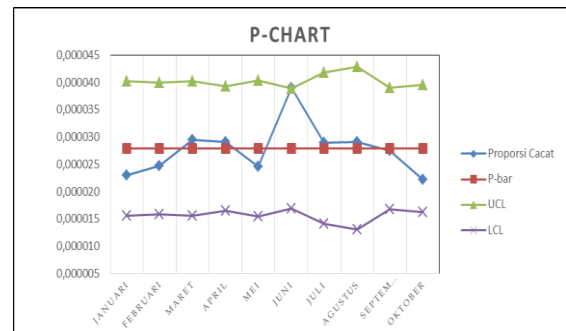
d) Cara menghitung LCL

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

Tabel 5. Perhitungan Peta Kendali P-chart

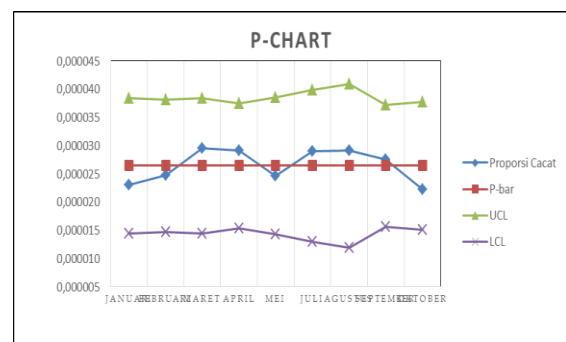
No	Bulan	Jumlah Pemakaian Botol	Jumlah Cacat	Proporsi Cacat	\bar{p}	UCL	LCL
1	Januari	1.653.278	38	0,000023	0,000028	0,000040	0,000016
2	Februari	1.739.383	43	0,000025	0,000028	0,000040	0,000016
3	Maret	1.657.108	49	0,000030	0,000028	0,000040	0,000016
4	April	1.954.067	57	0,000029	0,000028	0,000039	0,000017
5	Mei	1.622.062	40	0,000025	0,000028	0,000040	0,000016
6	Juni	2.072.536	81	0,000039	0,000028	0,000039	0,000017
7	Juli	1.312.632	38	0,000029	0,000028	0,000042	0,000014
8	Agustus	1.131.192	33	0,000029	0,000028	0,000043	0,000013
9	September	2.034.808	56	0,000028	0,000028	0,000039	0,000017
10	Oktober	1.846.205	41	0,000022	0,000028	0,000040	0,000016
Total		17.023.271	476				

Dari hasil perhitungan tabel 5. menghasilkan peta kendali seperti gambar berikut ini :



Gambar 4. P-Chart Kerusakan Botol *Current*

Berdasarkan gambar.4. diatas terlihat pada bulan Juni jumlah kerusakan berada diluar batas kendali, maka perlu dilakukan koreksi/perbaikan sebagai acuan standar ke depan, sehingga hasilnya seperti gambar berikut ini :



Gambar 5. P-Chart Kerusakan Botol *Future*

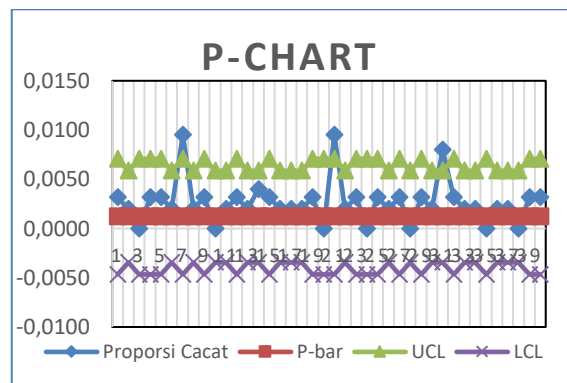
Selanjutnya dibuat peta kendali pemeriksaan *incoming* botol bulan Juni untuk mengetahui apakah proses pengendalian kebocoran botol atau *leak test* yang dilakukan PT.EFG masih dalam batas yang disyaratkan atau tidak. Berdasarkan data pada saat pengecekan yang dilakukan oleh personil quality control pada saat *incoming* botol 800ml dengan menggunakan mesin *leak tester* / *Led Light Table* yaitu sebuah meja kaca yang di dalamnya dipasang lampu LED 18 watt x 4 lampu, maka menghasilkan data pengecekan seperti pada tabel 6. berikut ini :

Tabel 6. Data *Leak Tester Incoming*

Data Pengecekan Incoming botol 800ml							
Sample	Jumlah			Proporsi Cacat	P	UCL	LCL
	Botol	Sampling ANSI	Jumlah Cacat				
1	34.000	315	1	0,0032	0,0012	0,0071	-0,0047
2	36.000	500	1	0,0020	0,0012	0,0059	-0,0035
3	34.000	315	0	0,0000	0,0012	0,0071	-0,0047
4	34.000	315	1	0,0032	0,0012	0,0071	-0,0047
5	34.000	315	1	0,0032	0,0012	0,0071	-0,0047
6	36.000	500	1	0,0020	0,0012	0,0059	-0,0035
7	34.000	315	3	0,0095	0,0012	0,0071	-0,0047
8	36.000	500	1	0,0020	0,0012	0,0059	-0,0035
9	34.000	315	1	0,0032	0,0012	0,0071	-0,0047
10	36.000	500	0	0,0000	0,0012	0,0059	-0,0035
11	36.000	500	1	0,0020	0,0012	0,0059	-0,0035
12	34.000	315	1	0,0032	0,0012	0,0071	-0,0047
13	36.000	500	1	0,0020	0,0012	0,0059	-0,0035
14	35.000	500	2	0,0040	0,0012	0,0059	-0,0035
15	34.000	315	1	0,0032	0,0012	0,0071	-0,0047
16	36.000	500	1	0,0020	0,0012	0,0059	-0,0035
17	35.000	500	1	0,0020	0,0012	0,0059	-0,0035
18	36.000	500	1	0,0020	0,0012	0,0059	-0,0035
19	34.000	315	1	0,0032	0,0012	0,0071	-0,0047
20	34.000	315	0	0,0000	0,0012	0,0071	-0,0047
21	34.000	315	3	0,0095	0,0012	0,0071	-0,0047
22	36.000	500	1	0,0020	0,0012	0,0059	-0,0035
23	34.000	315	1	0,0032	0,0012	0,0071	-0,0047
24	34.000	315	0	0,0000	0,0012	0,0071	-0,0047
25	34.000	315	1	0,0032	0,0012	0,0071	-0,0047
26	36.000	500	1	0,0020	0,0012	0,0059	-0,0035
27	34.000	315	1	0,0032	0,0012	0,0071	-0,0047
28	36.000	500	0	0,0000	0,0012	0,0059	-0,0035
29	34.000	315	1	0,0032	0,0012	0,0071	-0,0047
30	36.000	500	1	0,0020	0,0012	0,0059	-0,0035
31	36.000	500	4	0,0080	0,0012	0,0059	-0,0035
32	34.000	315	1	0,0032	0,0012	0,0071	-0,0047
33	36.000	500	1	0,0020	0,0012	0,0059	-0,0035
34	35.000	500	1	0,0020	0,0012	0,0059	-0,0035
35	34.000	315	0	0,0000	0,0012	0,0071	-0,0047
36	36.000	500	1	0,0020	0,0012	0,0059	-0,0035
37	35.000	500	1	0,0020	0,0012	0,0059	-0,0035
38	36.000	500	0	0,0000	0,0012	0,0059	-0,0035
39	34.000	315	1	0,0032	0,0012	0,0071	-0,0047
40	34.000	315	1	0,0032	0,0012	0,0071	-0,0047
Total	1.396.000	34.000	41				

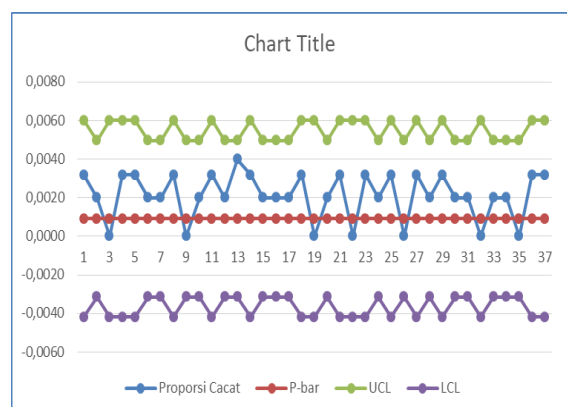
Sumber : PT. EFG

Setelah dilakukan perhitungan seperti diatas maka selanjutnya dibuat diagram kendali p-chart berikut ini :



Gambar 6. P-Chart Leak Test Incoming Current

Dari diagram diatas maka perlu dilakukan koreksi/perbaikan yaitu dengan cara menghilangkan sample yang berada diluar kendali, Hal ini perlu dilakukan agar bisa dipergunakan sebagai acuan dalam proses pengecekan selanjutnya.

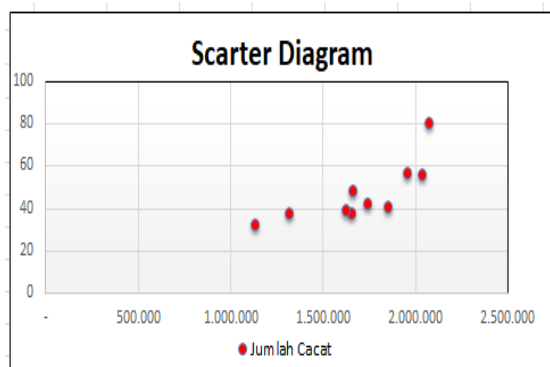


Gambar 7. P-Chart Leak Test Incoming Future

6. Scatter Diagram

Diagram Tebar atau *Scatter diagram* adalah grafik yang menampilkan hubungan antara dua variabel apakah hubungan antara dua variabel tersebut kuat atau tidak serta menentukan jenis hubungannya.(Palupi et al., 2022)

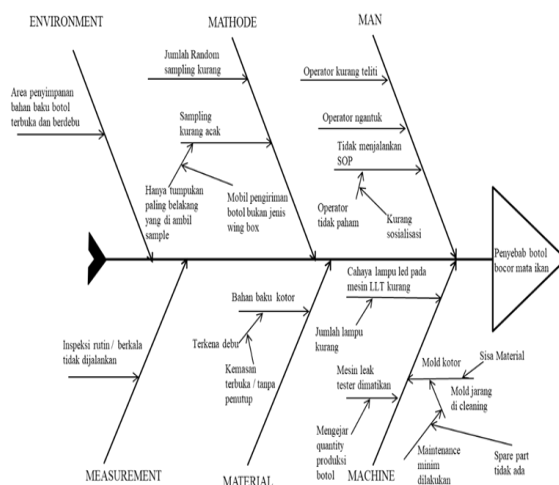
Scatter diagram pada penelitian kali ini digunakan untuk menentukan korelasi antar variable. Variabel pada sumbu X menunjukkan jumlah cacat dari periode Januari – Oktober 2022 dan variable pada sumbu Y adalah jumlah produksi. Scatter diagram dapat ditampilkan seperti pada gambar berikut ini :



Gambar 8. Scatter Diagram

7. Fishbone Diagram

Diagram sebab-akibat merupakan tools yang dipergunakan untuk mengidentifikasi dan menunjukkan hubungan antara sebab dan akibat agar dapat menemukan akar penyebab dari suatu permasalahan, karena bentuknya seperti tulang ikan maka dari itu diagram ini disebut *fishbone*. (Palupi et al., 2022)



Gambar 9. Diagram Sebab Akibat

Berikut adalah uraian dari faktor-faktor yang menjadi penyebab dari kebocoran berupa bocor mata ikan pada botol 800ml :

1) Faktor Man

Operator kurang teliti dalam melakukan pengecekan, *final check* sebelum dikemas ke kantong plastik tidak dilakukan oleh suplaier. Pada saat pengecekan botol datang, operator atau analis tidak menjalankan standart operation procedure (SOP) dengan baik dan benar.

2) Faktor Machine

- Cahaya lampu led pada mesin leak test / *Led Light Table* kurang terang, sehingga analis tidak bisa melihat bocor mata ikan pada botol.
- Mesin *leak tester* di suplaier tidak mampu mendeteksi setiap botol hasil produksi, yang menyebabkan botol bocor mata ikan tidak di *reject* dan terkirim ke PT. EFG
- Molding dalam kondisi kotor yang disebabkan karena jarang di bersihkan, ada sisa material sebelumnya, maintenance minim dilakukan, dan spare part tidak tersedia. Hal ini menyebabkan botol tercetak dalam kondisi kurang sempurna dan bocor mata ikan.

3) Faktor Methode

Pengambilan *sample* kurang acak, hanya tumpukan paling belakang pada bak mobil yang diambil untuk sample. Jumlah random sampling juga kurang banyak sehingga masih ada botol *not good* yang lolos.

4) Faktor Material

Bahan baku kotor dan berdebu. Disebabkan karena kemasan yang terbuka sehingga mudah tercampur dengan debu dan kotoran.

5) Faktor Environment

Area gudang penyimpanan bahan baku di suplaier terbuka dan berdebu.

6) Faktor Measurement

Inspeksi rutin dan berkala terhadap kualitas botol tidak dilakukan, dan mesin *leak tester* tidak berjalan dengan baik terutama saat proses produksi botol di suplier.

E. HASIL

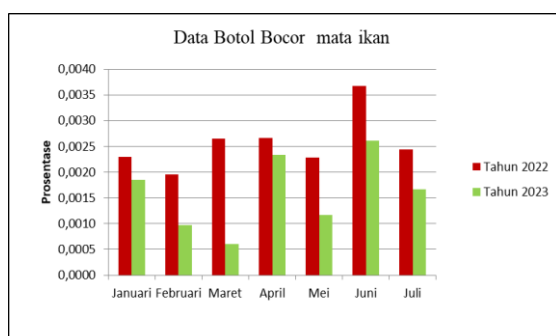
Dari langkah-langkah perbaikan yang dilakukan, telah berhasil menurunkan jumlah kebocoran botol dengan karakteristik sub atribut jenis mata ikan. Hasil penurunan jumlah

kebocoran botol bisa dilihat pada tabel 7. berikut ini.

Tabel 7. Data Kebocoran Botol Mata Ikan

Bulan	Pemakaian Botol		Jumlah Botol Bocor		Prosentase Bocor		Selisih
	th 2022	th 2023	th 2022	th 2023	th 2022	th 2023	
Januari	1.653.278	1.834.372	38	34	0,0023	0,0019	-0,0004
Februari	1.739.383	1.439.837	34	14	0,0020	0,0010	-0,0010
Maret	1.657.108	2.490.399	44	15	0,0027	0,0006	-0,0021
April	1.954.067	1.367.292	52	32	0,0027	0,0023	-0,0003
Mei	1.622.062	1.539.728	37	18	0,0023	0,0012	-0,0011
Juni	2.072.536	1.415.095	76	37	0,0037	0,0026	-0,0011
Juli	1.312.632	1.078.960	32	18	0,0024	0,0017	-0,0008
TOTAL	12.011.066	11.165.683	313	168			

Dari tabel 7. diatas terlihat bahwa jumlah kebocoran botol pada tahun 2023 lebih kecil jika dibandingkan tahun 2022 pada periode yang sama yaitu dari Januari hingga Juli. Jumlah penurunan kebocoran terjadi di setiap bulan, Januari turun 0,0004%, Februari turun 0,0010%, Maret turun 0,0021%, April turun 0,0003%, Mei turun 0,0011%, Juni turun 0,0011% dan bulan Juli turun 0,0008%. Jumlah kebocoran botol pada tahun 2023 semuanya berada pada batas kendali, rata-rata prosentase kerusakan sebesar 0,0016% dan dibawah batas maksimal kerusakan yang diijinkan yaitu sebesar 0,003%. Agar mudah dalam melakukan perbandingan maka dapat dilihat visualisasi pada diagram balok gambar 9. berikut ini :



Gambar 9. Diagram Botol Bocor Mata Ikan

F. KESIMPULAN

Dari pembahasan dan analisis diatas peneliti dapat menyimpulkan bahwa :

1. Jenis kebocoran botol paling dominan dan dengan frekuensi paling sering terjadi adalah jenis kebocoran dengan karakteristik atribut kontaminasi jenis sub atribut bocor mata ikan. Faktor penyebab bocor mata ikan lebih diakibatkan karena faktor eksternal ketika proses produksi botol di suplaier. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan analis quality control, penyebab botol bocor mata ikan yang pertama disebabkan oleh *molding cavity* yang kotor karena *mold* jarang dibersihkan, *maintenance* minim dilakukan dan ada sisa material produk sebelumnya yang menempel pada *mold*. Penyebab botol bocor yang ke dua diakibatkan karena *raw material* biji plastik kotor dan berdebu. Penyebab botol bocor yang ke tiga diakibatkan karena mesin *leak tester* di line produksi botol rusak atau sengaja tidak diaktifkan karena mengejar target produksi. Botol bocor seharusnya tidak terkirim ke PT. EFG jika mesin *leak tester* bekerja dengan baik dan selalu aktif. Mesin *led light table* yang berfungsi untuk pengecekan kebocoran saat *incoming*, ternyata belum mampu mendeteksi botol bolong mata ikan, hal ini dikarenakan pencahayaan yang kurang akibat kurangnya jumlah lampu dan kondisi lampu yang kotor / buram.
2. Pengendalian kualitas yang telah dilakukan oleh PT.EFG, yaitu pengendalian kualitas pada saat *incoming* khususnya untuk botol kemasan 800ml sudah berjalan dengan baik, hanya perlu sedikit perbaikan pada metode sampling dan peningkatan cahaya pada alat tes kebocoran botol / *led light table*. Hal ini perlu dilakukan guna meminimalisir agar botol bolong mata ikan tidak lolos saat pengecekan dilakukan. Cara lain untuk meminimalisir kebocoran botol adalah berkomunikasi dengan suplaier untuk

menentukan langkah-langkah perbaikan bersama mengingat bocor jenis mata ikan ini lebih disebabkan karena faktor eksternal yaitu suplai air.

G. SARAN

Berdasarkan kesimpulan diatas, peneliti dapat memberikan saran kepada PT.EFG sebagai berikut :

1. Penerapan alat bantu statistik perlu lebih ditingkatkan sehingga mampu melakukan analisa data jenis kerusakan botol 800ml dan membantu menemukan karakteristik atribut kebocoran paling dominan. Langkah selanjutnya tentu saja agar mampu menemukan sumber akar masalah dan prosedur baru agar kesalahan yang sama tidak terulang kembali.
2. Guna meminimalisir kebocoran botol, berikut ini saran peneliti kepada PT.EFG :
 - Pencerayaan lampu pada mesin tes kebocoran atau *led light table* perlu ditingkatkan dengan cara menambah satu lampu LED 18 watt sehingga jumlah lampu menjadi 5 x 18 watt.
 - Perlu dilakukan audit supplier secara rutin dan berkala untuk memastikan bahwa proses produksi botol berjalan dengan baik sesuai standar yang ditetapkan bersama. Pengendalian harus dilakukan dengan baik dimulai dari bahan baku, *cleaning molding cavity* harus rutin dilakukan, dan memastikan alat deteksi kebocoran berfungsi dengan baik dan terus menerus.
 - Metode sampling perlu diperbaiki dengan cara menambah jumlah sample dan metode pengambilan sampling di buat lebih acak sehingga kemungkinan ketidaksesuaian botol bocor bisa terdeteksi saat pengecekan *incoming* botol dengan menggunakan *led light table*. Diagram peta kendali bisa digunakan sebagai acuan batas nilai maksimal botol NG yang di iijinkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat terlaksana dengan baik berkat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu peneliti mengucapkan terima kasih kepada *Research and Management Centre (RMC)* Universitas Global Jakarta dan pihak PT.EFG yang telah memberikan kerjasama yang baik dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- ANALISA KUALITAS LAYANAN PADA CV. SINGOYUDHO NUSANTARA.* (n.d.).
- Lucky Kurniawan1, F. (2021). *Analisis Of Quality Control Product Damage At Pt.Sinar Jaya Inti Mulya Kota Metro Lucky.* 3(2), 6.
- Nazia, S., Fuad, M., Ekonomi, F., Manajemen, P., & Samudra, U. (2023). *PERANAN STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC) DALAM PENGENDALIAN KUALITAS : STUDI LITERATUR.* 4, 125–138.
- Palupi, E., Lestari, N. A., & Ilham, N. N. (2022). Pengendalian Kualitas Produksi Teh Hijau Menggunakan Metode Seven Tools Pada PT. Rumpun Sari Kemuning I. *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, 3(1), 11–17.
- Prakoso, B., & Nurhadi. (2017). Jurnal Bisnis Indonesia Vol. 8 No. 1 April 2017 20. *Jurnal Bisnis Indonesia*, 8(1), 20–38.
- Produk, M., Pada, C., & Berlina, P. T. (2015). *APLIKASI METODE SEVEN TOOLS DAN ANALISIS 5W + 1H UNTUK.*
- Safrizal, M. (2016). Pengendalian kualitas dengan metode six sigma pengendalian kualitas dengan metode six sigma. *Jurnal Manajemen Dan Keuangan*, 5(2), 615–626.
- Susetyo, J., Sodikin, I., & Nurrohm, T. (2019). *Usulan Pengendalian Dan Perbaikan*

*Kualitas Pengelasan Pipa Penstock
Dengan Metode Six Sigma Seven Tools
Dan 4M+1e. 78–85.*