

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS UNTUK MENGURANGI JUMLAH CACAT PADA TUTUP BOTOL PLASTIK HERBISIDA MENGGUNAKAN METODE *STATISTICAL PROSES CONTROL* (SPC)

Ridwan¹, Budi Sumartono², Hari Moektiwibowo³, Syamsunisir⁴,
Waspada Tedja Bhirawa⁵, Kurniawan⁶, Tia Dikatama Tsania⁷

^{1,2,3,4,5}Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma;

^{6,7}*National Air And Space Power Of Indonesia*

^{1,2,3,4,5}Tedjabhirawa1@gmail.com; ^{6,7}ikeo.santai@gmail.com;

Abstrak — Penelitian ini bertujuan mengurangi tingkat cacat dan meningkatkan kualitas produk yang disebabkan oleh bahan daur ulang. PT. Dharma Guna Wibawa (DGW) tengah mengalami kendala kualitas kemasan botol plastik untuk produk Supremo. Cacat pada tutup botol, seperti bengkok, bocor, dan tidak pas, telah ditemukan. Cacat ini memengaruhi kualitas produk dan kepercayaan pelanggan. Penelitian ini menerapkan metode Statistical Process Control, yang melibatkan perangkat statistik untuk memantau dan mengendalikan kualitas proses produksi. Dalam penelitian ini, lembar periksa digunakan untuk mengumpulkan data produksi, bagan kendali digunakan untuk memantau stabilitas proses, dan histogram serta diagram Pareto digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis cacat. Selain itu, metode 5W+1H diterapkan untuk menentukan akar penyebab cacat dalam proses produksi. Kuantitas produksi harian, jenis cacat, dan penyebab utama cacat dievaluasi berdasarkan data yang terkumpul. Hasil analisis menunjukkan bahwa dari 775.000 botol yang diproduksi selama 30 hari, ditemukan 347 cacat, termasuk 117 kasus tutup botol bengkok, 115 kasus kebocoran, dan 113 kasus tutup botol tidak pas. Studi ini merekomendasikan perbaikan seperti kalibrasi mesin, peningkatan kualitas material, dan pelatihan operator untuk mengurangi tingkat cacat dan meningkatkan kualitas produk. Cacat ini terutama disebabkan oleh ketidakstabilan tekanan mesin penyegel dan kualitas material yang buruk.

Kata Kunci: Pengendalian Proses Statistik (SPC), cacat produksi, kualitas kemasan, bagan kendali.

Abstrak — *This study aims to reduce the defect rate and improve product quality caused by recycled materials. PT. Dharma Guna Wibawa (DGW) is experiencing quality constraints on plastic bottle packaging for Supremo products. Defects in bottle caps, such as bent, leaking, and not fitting, have been found. These defects affect product quality and customer trust. This study applies the Statistical Process Control method, which involves statistical tools to monitor and control the quality of the production process. In this study, check sheets were used to collect production data, control charts were used to monitor process stability, and histograms and Pareto diagrams were used to identify and analyze defects. In addition, the 5W+1H method was applied to determine the root cause of defects in the production process. Daily production quantity, types of defects, and root causes of defects were evaluated based on the collected data. The results of the analysis showed that out of 775,000 bottles produced for 30 days, 347 defects were found, including 117 cases of bent bottle caps, 115 cases of leaks, and 113 cases of not fitting bottle caps. This study recommends improvements such as machine calibration, material quality improvement, and operator training to reduce the defect rate and improve product quality. These defects are mainly caused by the instability of the sealing machine pressure and poor material quality.*

Keywords: Statistical Process Control (SPC), production defects, packaging quality, control charts.

1. PENDAHULUAN

Kualitas kemasan produk memainkan peran krusial dalam industri agro-kimia karena tidak hanya berfungsi sebagai pelindung produk, tetapi juga mempengaruhi persepsi konsumen terhadap keandalan dan efektivitas produk. PT. Dharma Guna Wibawa (DGW) menghadapi tantangan besar terkait tingginya tingkat cacat pada kemasan produk unggulannya, Supremo, yang menyebabkan lonjakan keluhan konsumen. Keluhan yang sering muncul meliputi kebocoran, kerusakan fisik pada kemasan, serta cacat visual yang mengurangi kepercayaan konsumen terhadap produk. Jika tidak segera diatasi, permasalahan ini dapat mengancam reputasi perusahaan dan menurunkan loyalitas pelanggan, yang pada akhirnya berdampak pada profitabilitas jangka panjang perusahaan. Dalam upaya mempertahankan daya saing dan memastikan kualitas produk yang konsisten, PT. DGW memprioritaskan pengendalian kualitas yang lebih ketat untuk mengurangi cacat dan meminimalkan biaya produksi akibat produk yang rusak. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah *statistical process control* (SPC), yaitu metode analisis statistik yang membantu perusahaan dalam memantau dan mengurangi variasi dalam proses produksi (Cesarriani. 2025, Rizal & Khoiroh. 2023, Susilo et al. 2024). SPC mengandalkan *seven tools of quality*, seperti diagram Pareto, diagram kontrol, histogram, dan alat statistik lainnya, yang memungkinkan identifikasi sumber cacat secara sistematis (Nofirza et al. 2023, Situmeang & Marwa. 2024, Fitriani & Purwanggono. 2022). Melalui penerapan metode SPC, diharapkan PT. DGW dapat mengidentifikasi jenis-jenis cacat pada kemasan Supremo serta menentukan bagian proses pengemasan yang paling rentan mengalami cacat. Selain itu, SPC dapat digunakan untuk menganalisis penyebab utama cacat dalam proses produksi dan membantu perusahaan menerapkan langkah-langkah perbaikan

yang berkelanjutan (Meutia & Sinar Bulan Nasution, 2023). Dengan demikian, implementasi SPC tidak hanya dapat meningkatkan kualitas kemasan produk, tetapi juga mengurangi jumlah keluhan pelanggan dan memperkuat reputasi perusahaan di tengah persaingan pasar yang semakin ketat (Urfantiyo & Wicaksono, 2024). Penelitian ini bertujuan untuk memberikan wawasan dan rekomendasi bagi PT. DGW dalam meningkatkan standar kualitas kemasan melalui pengendalian kualitas berbasis data. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi perusahaan lain dalam industri serupa yang ingin menerapkan pendekatan pengendalian kualitas yang efektif dan berbasis statistik guna meningkatkan daya saing mereka di pasar.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *statistical process control* (SPC) untuk mengidentifikasi dan mengendalikan cacat pada kemasan produk Supremo di PT. Dharma Guna Wibawa (DGW). SPC diterapkan dengan memanfaatkan tujuh alat kualitas (*seven tools of quality*), yaitu *check sheet*, *diagram Pareto*, *cause and effect diagram* (*fishbone*), *histogram*, *control chart*, *scatter diagram*, dan *flow chart*, yang berfungsi untuk mengidentifikasi cacat utama, menemukan sumber cacat, serta memantau stabilitas proses produksi (Suseno & Anas Khoirun ni'am. 2022, Suseno & Damayanti. 2022, Trisno et al., 2024). Pendekatan penelitian ini bersifat kuantitatif dengan mengumpulkan dan menganalisis data primer serta sekunder (Sarwendah & Zulkarnain, 2022). Data primer diperoleh melalui observasi langsung di pabrik, wawancara dengan manajemen dan karyawan bagian produksi, serta pengumpulan data terkait jumlah produksi dan tingkat kecacatan produk selama periode tertentu. Data ini digunakan untuk memahami kapasitas produksi, volume produksi bulanan atau tahunan, serta jumlah bahan baku yang

digunakan dalam proses pengemasan. Sementara itu, data sekunder mencakup dokumen standar operasional prosedur (SOP) bagian pengemasan, visi dan misi perusahaan, serta analisis pola dan tren cacat menggunakan tabel distribusi normal. Penelitian ini berfokus pada cacat yang terjadi pada tutup kemasan botol plastik, seperti tutup yang tidak pas, bengkok, atau mengalami kebocoran, yang berpotensi mempengaruhi persepsi konsumen terhadap kualitas produk. Data yang dikumpulkan dianalisis menggunakan metode SPC, dengan diagram kontrol untuk memantau kestabilan proses produksi, diagram Pareto untuk menentukan cacat yang paling dominan, dan diagram sebab-akibat untuk mengidentifikasi faktor penyebab cacat (Agus Tinar & Rianti, 2024). Variabel yang dianalisis meliputi material, metode, mesin, tenaga kerja, dan lingkungan, yang dibandingkan dengan standar operasional perusahaan untuk mengidentifikasi potensi perbaikan. Setelah pengolahan data, hasil analisis ditampilkan dalam bentuk grafik dan diagram untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang kondisi proses pengemasan. Studi ini diharapkan dapat membantu PT. DGW dalam menyusun strategi perbaikan yang lebih spesifik guna mengurangi cacat kemasan, meningkatkan kualitas produk, serta meningkatkan efisiensi produksi dan kepuasan dari pelanggan. Langkah-langkah perbaikan yang direkomendasikan mencakup peningkatan pengawasan dalam proses pengemasan, revisi standar operasional, serta pelatihan dan pemeliharaan rutin pada mesin produksi. Dengan penerapan SPC secara optimal, diharapkan perusahaan dapat meminimalkan jumlah cacat pada kemasan Supremo dan memperkuat posisinya di pasar agro-kimia.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa salah

satu jenis cacat utama pada kemasan produk Supremo adalah cacat pada tutup botol plastik, jenis cacat ini termasuk tutup botol yang tidak pas, bengkok, atau mengeluarkan air. Tutup botol yang tidak pas terjadi ketika mekanisme penguncian antara tutup dan leher botol tidak berfungsi dengan benar. Masalah ini dapat menyebabkan tutup longgar atau tidak rapat, menyebabkan isi produk bocor. Masalah ini sering terjadi karena kesalahan dalam proses penyegelan atau karena dimensi tutup dan leher botol tidak sesuai satu sama lain. Cacat yang kedua, yaitu ketika tekanan mekanis yang berlebihan selama pemasangan atau transportasi adalah penyebab utama tutup botol bengkok. Cacat ini dapat disebabkan oleh mesin pengemasan yang tidak dikalibrasi dengan baik atau penggunaan tenaga manual yang tidak hati-hati. Terakhir, jenis cacat kemasan yang paling umum adalah kebocoran pada tutup botol. Kebocoran ini dapat disebabkan oleh segel tutup yang buruk yang disebabkan oleh suhu atau tekanan yang tidak sesuai pada mesin penyegel. Selain itu, masalah ini dapat disebabkan oleh material tutup yang buruk, seperti segel karet yang mudah rusak. Penggunaannya di PT. Dharma Guna Wibawa (DGW) dari *Statistical Process Control* (SPC) memberikan gambaran yang jelas tentang penyebab utama cacat pada tutup kemasan botol plastik dan membantu perusahaan menentukan tindakan apa yang harus dilakukan untuk memperbaikinya. Terdapat beberapa alat utama SPC, yaitu *check sheet*, Diagram Kontrol (*Control Chart*), *Histogram*, *Diagram pareto*, Metode 5W + 1H.

3.1. Check Sheet

Salah satu dari *seven tools*, *check sheet* digunakan untuk mengumpulkan dan mencatat data secara sistematis. Alat ini membantu dalam menemukan pola atau tren dalam suatu proses, terutama dalam mengidentifikasi jumlah dan jenis cacat

yang terjadi selama proses produksi. Dengan menggunakan *check sheet*, perusahaan dapat memperoleh data yang lebih akurat untuk dianalisis lebih lanjut dalam upaya untuk meningkatkan kualitas. Berikut menunjukkan *check sheet* yang mencatat data produksi serta jumlah cacat yang terjadi selama periode tertentu.

Hari	Jumlah Produksi	Jenis Cacat			Jumlah Cacat
		Tutup botol yang tidak pas	Tutup botol bengkok	Kebocoran pada tutup botol	
1	20000	5	6	4	15
2	30000	3	7	2	12
3	25000	3	4	2	9
4	20000	1	5	3	9
5	20000	2	3	5	10
6	30000	5	4	7	16
7	35000	3	5	2	10
8	20000	4	7	5	16
9	30000	5	2	5	12
10	25000	2	5	7	16
11	25000	4	3	2	9
12	20000	2	4	2	8
13	30000	1	2	2	5
14	35000	3	2	3	8
15	20000	4	3	4	11
16	30000	5	4	5	14
17	25000	7	2	7	16
18	25000	2	2	2	6
19	20000	5	5	5	15
20	20000	2	5	4	11
21	30000	4	3	2	9
22	35000	7	4	2	13
23	20000	3	5	3	11
24	30000	2	7	4	13
25	25000	4	2	3	9
26	25000	6	5	4	15
27	20000	3	4	5	12
28	30000	6	2	7	15
29	35000	7	2	2	11
30	20000	3	3	5	11
Jumlah	775000	113	117	115	347

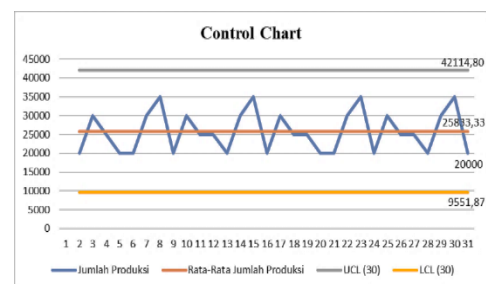
Tabel 1. *Check sheet* data produksi dan cacat produksi

Tabel ini menunjukkan informasi tentang produksi botol selama tiga puluh hari, termasuk jumlah produksi harian, jenis cacat, dan jumlah cacat yang terjadi. Selama periode tersebut, terproduksi 775.000 botol, dengan produksi 20.000–35.000 botol per hari. Hari-hari dengan produksi tertinggi sebesar 35.000 botol adalah hari ke-7, 14, 22, dan 29. Hari-hari dengan produksi terendah sebesar 20.000 botol adalah hari-hari lainnya. Tiga kategori utama cacat adalah tutup botol yang tidak pas (113 kali), tutup botol yang bengkok (117 kali), dan kebocoran pada tutup (115 kali), dengan total 347 kasus cacat. Jumlah cacat tertinggi terjadi pada hari ke-6, 8, dan 17, dan jumlah cacat terendah terjadi pada hari ke-13. Tutup botol yang tidak pas, bengkok, atau bocor, terutama pada produk seperti Supremo 480 SL, dapat menyebabkan cairan tumpah, kehilangan isi, atau kerusakan kualitas produk akibat kontaminasi karena Supremo adalah herbisida sistemik ber

bentuk cairan. Cacat ini mengurangi kepercayaan konsumen dan meningkatkan risiko kerugian bagi perusahaan karena produk yang rusak harus ditarik atau diganti. Meskipun tingkat cacat yang kecil, kira-kira 0,045%, terhadap total produksi, tetap perlu diperhatikan karena dampaknya yang signifikan. Mengurangi cacat pada tutup botol Supremo dengan cara inspeksi ketat sangat penting selama proses produksi, terutama pada tahap pemasangan utup botol. Selain itu, perawatan mesin yang rutin, analisis bahan tutup botol, dan peningkatan pelatihan karyawan juga harus dilakukan untuk mengurangi kesalahan ini. Meningkatkan kualitas tetap menjadi prioritas untuk menjaga efisiensi operasional, kepercayaan pelanggan, dan keberlanjutan produk di pasar, meskipun tingkat cacat relatif rendah.

3.2. Diagram Kontrol (*Control Chart*)

Diagram kontrol digunakan untuk mengawasi stabilitas proses pengemasan dan mengetahui apakah perubahan dalam proses berada dalam batas kendali yang ditetapkan. Menurut analisis, ketidakpastian proses pengemasan berada di luar batas kendali. Ini terutama berlaku untuk pengaturan tekanan mesin penyegel. Cacat seperti tutup botol yang tidak pas atau bengkok serta kebocoran berasal dari ketidakkonsistenan tekanan ini. Perusahaan dapat menggunakan data ini untuk melakukan kalibrasi atau pengaturan ulang mesin untuk memastikan bahwa proses tetap stabil di batas kendali.



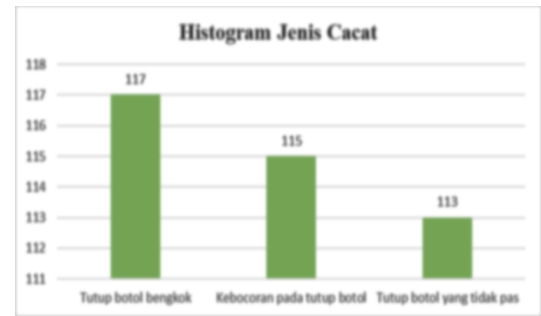
Gambar 1. Control chart

Gambar grafik pengendalian di atas menunjukkan pengendalian jumlah

produksi botol selama 30 hari. Grafik ini menunjukkan tiga komponen utama: jumlah produksi harian (ditunjukkan oleh garis biru), jumlah produksi rata-rata (ditunjukkan oleh garis oranye), dan batas kendali atas (UCL = *Upper Control Limit*) dan batas kendali bawah (LCL = *Lower Control Limit*), masing-masing dengan nilai 42.114,80 dan 9.551,87, masing-masing. Grafik menunjukkan bahwa jumlah produksi harian cenderung berfluktuasi di sekitar rata-rata, dengan jumlah terendah 20.000 botol dan jumlah tertinggi 35.000 botol. Semua data berada di dalam batas kontrol (UCL dan LCL), yang menunjukkan bahwa proses produksi berada dalam kondisi stabil dan terkendali. Meskipun demikian, ada beberapa variasi di atas rata-rata yang dapat disebabkan oleh variabel seperti kapasitas mesin, jadwal kerja, atau ketersediaan bahan baku. Dari hasil analisis ini, proses produksi berjalan dengan parameter yang ditentukan dan tidak menunjukkan anomali yang signifikan. Meskipun demikian, perusahaan dapat meningkatkan efisiensi dengan berkonsentrasi pada penyebab variasi yang dapat dikendalikan. Ini dapat membawa jumlah produksi lebih dekat ke rata-rata atau meningkatkan konsistensi harian.

3.3. Histogram

Histogram digunakan untuk menunjukkan cacat yang terjadi selama proses produksi. Data menunjukkan bahwa sebagian besar cacat terjadi pada shift produksi malam. Analisis ini menunjukkan bahwa faktor-faktor seperti tingkat kelelahan operator, kurangnya pengawasan, atau perbedaan kondisi lingkungan produksi malam hari dapat berkontribusi pada peningkatan jumlah cacat. Hasilnya mendorong perusahaan untuk mempertimbangkan kembali kebijakan kerja malam mereka, seperti meningkatkan pengawasan atau memberikan pelatihan tambahan kepada operator.



Gambar 2. Hasil Pengolahan Histogram

Jenis cacat yang terjadi pada tutup botol selama proses produksi ditunjukkan pada histogram di atas. Tiga jenis cacat utama yang dianalisis adalah tutup botol bengkok, kebocoran pada tutup botol, dan tutup botol yang tidak pas. Data menunjukkan bahwa cacat tutup botol bengkok adalah yang paling umum, dengan 117 kasus. Kebocoran pada tutup botol adalah yang kedua, dengan 115 kasus, dan tutup botol yang tidak pas adalah yang paling sedikit, dengan 113 kasus. Perbedaan kecil dalam jumlah cacat antara ketiga kategori ini menunjukkan bahwa semuanya hampir sama. Namun, karena tutup botol bengkok adalah jenis cacat yang paling umum, perhatian utama perbaikan dapat diarahkan padanya. Mengurangi cacat ini dapat meningkatkan kualitas produksi secara keseluruhan. Selain itu, analisis lebih lanjut tentang sumber utama setiap jenis cacat diperlukan untuk memastikan solusi yang tepat, seperti perbaikan pada pemasangan tutup botol atau inspeksi lebih ketat pada bahan baku. Untuk meningkatkan efisiensi dan kepuasan pelanggan, histogram ini membantu dalam menentukan prioritas pengendalian kualitas.

3.4. Diagram Pareto

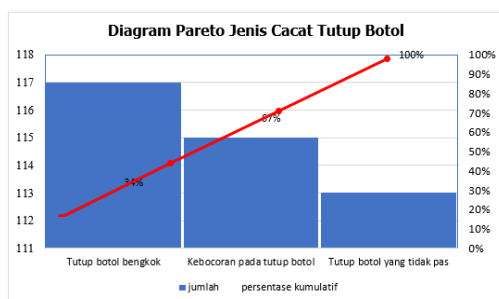
Diagram Pareto merupakan menunjukkan bahwa kebocoran adalah jenis cacat yang paling sering terjadi, yang memungkinkan bisnis untuk memprioritaskan perbaikan segel kemasan. Perusahaan dapat menggunakan diagram Pareto untuk menentukan jenis cacat yang paling

dominan dalam produksi sehingga upaya perbaikan dapat difokuskan pada faktor yang memberikan dampak terbesar. Data yang diolah berdasarkan jenis cacat yang terjadi dalam produksi ini, termasuk jumlah kejadian, persentase masing-masing cacat, dan persentase kumulatif, ditunjukkan di tabel ini.

No	Jenis Cacat	Jumlah	Persentase	Persentase Kumulatif
1	Tutup Botol Bengkok	117	34%	34%
2	Kebocoran Pada Tutup Botol	115	33%	67%
3	Tutup Botol Yang Tidak Pas	113	33%	100%
	Total	345	100%	

Tabel 2. Data Kecacatan Periode November 2024

Dari data tabel di atas menunjukkan bagaimana jumlah cacat pada tutup botol didistribusikan berdasarkan berbagai jenis cacat, seperti tutup botol bengkok, kebocoran botol, dan tutup botol yang tidak pas. Dari hasil tersebut, tutup botol yang bengkok memiliki jumlah cacat terbanyak, dengan 117 cacat, yang menyumbang 34% dari total cacat. Kebocoran pada tutup botol berada di urutan kedua, dengan 115 cacat, yang menyumbang 67% dari total cacat. Tutup botol yang tidak pas memiliki jumlah cacat terkecil, 113, tetapi masih berkontribusi sebesar 100% dari total cacat.



Gambar 3. Diagram Pareto Kecacatan Periode November 2024

Grafik batang menunjukkan bahwa jenis cacat yang paling umum adalah tutup botol bengkok, yang diikuti oleh kebocoran pada tutup botol dan tutup botol yang tidak pas, yang masing-masing menyumbang jumlah cacat yang signifikan. Dengan memperbaiki penyebab utama cacat ini, diharapkan

jumlah cacat akan berkurang dan kualitas produk akan meningkat. Menurut analisis ini, kebanyakan cacat yang disebabkan oleh tutup botol bengkok dan kebocoran, yang masing-masing menyumbang sekitar 67% dari cacat total. Dengan demikian, perbaikan proses produksi harus diprioritaskan terlebih dahulu pada kedua jenis cacat ini karena, sesuai dengan prinsip *Pareto*, mengatasi penyebab utama (80: 20) dapat secara signifikan mengurangi tingkat cacat total.

3.5. Metode 5W+1H

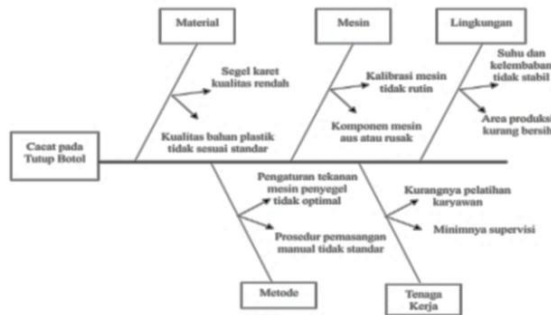
Selama proses produksi, banyak masalah muncul, yang dapat memengaruhi kualitas produk yang dihasilkan. Pendekatan 5W+1H digunakan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang penyebab dan solusi dari setiap masalah. Pertanyaan-pertanyaan penting seperti apa yang terjadi (*What*), mengapa masalah itu terjadi (*Why*), siapa yang bertanggung jawab atau terlibat dalam masalah itu (*Who*), di mana masalah itu terjadi (*Where*), kapan masalah itu muncul (*When*), dan bagaimana masalah itu diselesaikan (*How*) dapat dijawab dengan metode ini. Berikut adalah penjelasan menyeluruh tentang masing-masing masalah yang ditangani dengan pendekatan ini:

Elemen	Tutup Botol Bengkok	Kebocoran Tutup Botol	Tutup Botol Tidak Pas
<i>What</i>	Masalah dengan tutup botol yang bengkok adalah hasil dari proses produksi yang salah.	Masalah adalah kebocoran tutup botol yang menyebabkan cairan di dalamnya tidak tertahan.	Terdapat masalah dengan tutup botol yang tidak sesuai dengan ukurannya.
<i>Why</i>	Tekanan mesin yang tidak stabil, bahan baku plastik yang buruk, atau prosedur kerja yang tidak tepat adalah penyebabnya.	Karena material plastik yang rusak, cetakan mesin yang rusak, atau kesalahan dalam proses pengegelan.	Ini dapat disebabkan oleh material yang menyusut saat pendinginan, pengaturan mesin yang salah, atau ukuran tutup botol yang berbeda dari botol yang diproduksi.
<i>Who</i>	Untuk memastikan bahwa produk sesuai standar, operator mesin dan tim	Mereka yang bertanggung jawab untuk menangani masalah ini adalah operator produksi,	Kesesuaian ukuran dijamin oleh tim desain produk, operator mesin, dan tim kontrol

Elemen	Tutup Botol Bengkok	Kebocoran Tutup Botol	Tutup Botol Tidak Pas
	pengawasan kualitas bertanggung jawab.	teknisi mesin, dan tim pengendalian kualitas.	kualitas
<i>Where</i>	Terdapat masalah di proses pembuatan tutup botol, terutama di bagian pencetakan dan pengemasan.	Kebocoran ditemukan sebelum distribusi produk di area produksi atau selama inspeksi akhir.	Masalah ini muncul selama proses pemasangan tutup botol ke botol atau selama proses produksi tutup botol
<i>When</i>	Ketika pengaturan mesin tidak ideal atau beban produksi tinggi, masalah ini sering muncul.	Masalah sering muncul saat proses penyegelan atau saat tutup botol dicetak.	Ini biasanya terjadi ketika mold mesin diganti atau ketika pengaturan ukuran mesin tidak diperiksa dengan benar
<i>How</i>	Solusi mencakup pengecekan tekanan mesin secara teratur, memastikan bahwa bahan baku sesuai dengan standar, dan memberikan pelatihan operator.	Solusi mencakup penggunaan bahan plastik berkualitas tinggi, penggantian cetakan mesin yang rusak, dan pengawasan ketat selama proses penyegelan.	Solusi mencakup pengawasan rutin pada tahap pemasangan, memastikan mold memenuhi standar desain, dan kalibrasi ulang mesin

Faktor-faktor utama yang menyebabkan cacat pada tutup kemasan botol plastik produk Supremo, seperti tutup yang tidak terpasang dengan sempurna, bentuk yang bengkok, dan kebocoran, telah teridentifikasi melalui analisis yang mendalam. Dengan menggunakan pendekatan *Fishbone Diagram*, penyebab-penyebab ini dikelompokkan ke dalam lima kategori utama, termasuk material yang digunakan dalam proses produksi, metode kerja yang diterapkan, performa dan kondisi mesin yang digunakan, keterampilan dan pengawasan tenaga kerja, dan dampak pada lingkungan tempat proses produksi dilakukan. Material yang digunakan dalam proses produksi memiliki pengaruh besar terhadap kualitas tutup botol plastik. Penggunaan bahan yang tidak sesuai standar dapat menyebabkan tutup botol menjadi rapuh atau tidak pas. Selain itu, segel karet dengan kualitas rendah berpotensi menyebabkan kebocoran, yang mengurangi fungsionalitas kemasan dan menurunkan kepercayaan konsumen terhadap produk. Metode kerja yang tidak

optimal juga menjadi faktor penyebab cacat kemasan. Jika tekanan mesin penyegel tidak diatur dengan benar, tutup botol dapat bengkok atau tidak terpasang dengan baik. Selain itu, proses pemasangan manual yang tidak memiliki standar yang jelas meningkatkan kemungkinan kesalahan, seperti penempatan tutup yang miring atau tidak sesuai. Kondisi dan kinerja mesin sangat memengaruhi kualitas tutup botol. Mesin yang tidak dikalibrasi secara teratur dapat menghasilkan produk dengan variasi ukuran yang tidak konsisten, menyebabkan tutup tidak pas atau bocor. Selain itu, komponen mesin yang mengalami kerusakan dapat mengganggu proses penyegelan, sehingga menurunkan efisiensi dan kualitas produk secara keseluruhan. Tenaga kerja yang kurang terlatih juga dapat menjadi penyebab utama terjadinya cacat. Kurangnya pemahaman karyawan dalam mengoperasikan mesin dan menangani bahan dengan benar dapat meningkatkan kesalahan dalam proses produksi. Selain itu, supervisi yang lemah memungkinkan cacat tidak terdeteksi sejak dini, sehingga meningkatkan jumlah produk cacat yang lolos ke tahap akhir produksi. Lingkungan produksi turut berperan dalam menentukan kualitas kemasan. Suhu yang terlalu tinggi dapat membuat bahan plastik menjadi lunak, sementara kelembaban yang tinggi dapat merusak segel karet, sehingga meningkatkan risiko kebocoran. Selain itu, kondisi area produksi yang kurang bersih dapat menyebabkan kontaminasi yang berdampak negatif pada kualitas kemasan dan produk secara keseluruhan. Pengelolaan faktor-faktor ini menjadi kunci dalam upaya mengurangi tingkat cacat dan meningkatkan kualitas produk Supremo.



Gambar 4. Fishbone Diagram

Hasil analisis data cacat produksi menunjukkan bahwa tindakan strategis diperlukan untuk mengurangi jumlah cacat pada tutup botol. Setiap jenis cacat memiliki sumber yang berbeda, sehingga prosedur penyelesaiannya juga harus disesuaikan untuk menurunkan tingkat cacat produksi secara efektif. Semua jenis cacat yang ditemukan dapat diatasi dengan penyelesaian berikut.

No	Jenis Cacat	Penyebab	Strategi Perbaikan	Tindakan yang Dilakukan
1	Tutup Botol Bengkok	Tekanan mesin tidak stabil	Kalibrasi ulang tekanan mesin secara berkala	Melakukan pengecekan rutin terhadap tekanan mesin
2	Kebocoran Pada Tutup Botol	Penyegelan tidak sempurna	Penggantian komponen penyegel yang aus	Memastikan kondisi alat penyegel dalam keadaan baik sebelum produksi
3	Tutup Botol yang Tidak Pas	Kesalahan dalam pemasangan	Pelatihan pekerja untuk meningkatkan keterampilan	Memberikan pelatihan dan SOP kepada operator produksi

Tabel 3. Strategi Perbaikan untuk Mengurangi Cacat Produksi Tutup Botol

Faktor yang paling umum yang menyebabkan tutup botol bengkok adalah tekanan mesin yang tidak stabil atau bahan baku yang tidak fleksibel. Jika tekanan mesin tidak dikontrol dengan baik, tutup botol dapat bengkok selama proses pencetakan atau pemasangan. Bahan baku yang tidak fleksibel juga dapat menyebabkan tutup botol tidak terbentuk dengan sempurna. Untuk mengatasi masalah ini, kalibrasi mesin harus dilakukan secara berkala untuk menjaga tekanan tetap stabil dan mencegah kerusakan. Selain itu, kualitas bahan baku harus diawasi dengan ketat untuk memastikan bahwa hanya bahan berkualitas tinggi yang digunakan dalam produksi. Tidak kalah penting, operator mesin juga harus dilatih agar mereka dapat segera menemukan masalah teknis dan menghindari masalah tersebut selama

proses produksi. Kebocoran pada tutup botol adalah masalah besar karena dapat menyebabkan produk rusak sebelum sampai ke tangan pembeli. Kebocoran dapat terjadi karena tutup botol yang salah dipasang, seal yang buruk, atau desain ulir yang tidak tepat. Untuk mengurangi risiko kebocoran, kualitas seal harus ditingkatkan dengan menggunakan material yang lebih tahan terhadap tekanan dan suhu. Selain itu, sebelum produk didistribusikan, perlu diterapkan sistem pemeriksaan visual otomatis yang memiliki kamera atau sensor untuk mengidentifikasi kebocoran. Selain itu, desain ulir tutup botol harus disesuaikan agar lebih tepat dan sempurna menutup. Ini dilakukan untuk menghindari kebocoran yang terjadi karena ketidaksesuaian antara tutup dan leher botol. Ketidaksesuaian tutup botol biasanya disebabkan oleh perbedaan ukuran antara tutup dan leher botol, deformasi yang terjadi selama proses produksi, atau kerusakan pada alat produksi. Masalah-masalah ini dapat menyebabkan penyegelan botol tidak efektif, yang pada gilirannya dapat menyebabkan kebocoran atau kesulitan untuk dibuka oleh konsumen. Untuk mengatasi hal ini, ukuran tutup botol harus disesuaikan dengan spesifikasi leher botol dan alat produksi harus diperbarui secara teratur untuk mencegah kesalahan saat mencetak atau memasang tutup. Setiap batch produksi harus diuji dengan sampel acak untuk memastikan bahwa tutup botol yang dibuat memiliki ukuran yang tepat dan dapat dipasang dengan sempurna ke dalam botol.

3.6. Hasil Penelitian

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada beberapa masalah dengan kualitas kemasan botol plastik produk Supremo di PT. Dharma Guna Wibawa (DGW). Kebocoran pada tutup, tutup botol yang bengkok, dan tutup botol yang tidak pas adalah jenis cacat kemasan utama, menurut hasil pemeriksaan. Beberapa sumber masalah ini adalah material yang tidak sesuai standar, metode kerja yang

tidak optimal, performa mesin yang tidak stabil, keterampilan tenaga kerja yang kurang, dan kondisi lingkungan produksi yang tidak mendukung. Ketidaksesuaian ukuran antara tutup dan leher botol atau kesalahan yang terjadi selama proses penyegelan adalah dua penyebab utama tutup botol yang tidak pas. Selain itu, tekanan mekanis yang berlebihan dapat terjadi karena mesin yang tidak dikalibrasi dengan baik atau penggunaan tenaga manual yang tidak hati-hati, yang menyebabkan tutup botol bengkok. Jenis cacat yang paling umum pada tutup botol adalah kebocoran yang disebabkan oleh segel tutup yang buruk, yang dapat disebabkan oleh suhu atau tekanan yang tidak sesuai pada mesin penyegel, serta penggunaan material berkualitas rendah, seperti segel karet yang mudah rusak. *Diagram Fishbone*, yang mengelompokkan masalah ke dalam lima kategori yaitu material, metode, mesin, tenaga kerja, dan lingkungan, digunakan untuk menganalisis penyebab utama cacat kemasan. Cacat kemasan sebagian besar disebabkan oleh plastik yang tidak sesuai standar atau segel karet yang buruk. Dalam hal metode, cacat seperti tutup botol yang bengkok atau tidak pas seringkali disebabkan oleh pengaturan tekanan yang salah pada mesin penyegel atau proses pemasangan manual yang tidak standar. Tidak terawat atau aus mesin dan kurangnya pelatihan tenaga kerja meningkatkan kemungkinan kesalahan dalam proses. Kondisi lingkungan seperti suhu dan kelembapan yang tidak stabil turut memengaruhi kualitas kemasan. Metode *statistical process control* (SPC) terbukti efektif dalam menemukan, mengawasi, dan mengurangi cacat kemasan. Alat SPC seperti check sheet, diagram Pareto, dan diagram sebab-akibat membantu menentukan tindakan perbaikan yang diperlukan. Hasil analisis check sheet menunjukkan bahwa terdapat 347 cacat dari 775.000 botol yang diproduksi selama 30 hari, dengan tiga kategori utama cacat

mencatat lebih dari 100 kasus. Data menunjukkan bahwa upaya pengendalian kualitas harus ditingkatkan jika kita ingin mengurangi tingkat cacat. Dengan SPC, perusahaan dapat berkonsentrasi pada cacat yang paling sering terjadi, seperti meningkatkan kualitas material, meningkatkan pelatihan karyawan, dan perawatan mesin rutin. Selain itu, optimalisasi pengaturan mesin dan pengawasan yang lebih ketat pada proses pengemasan dapat mengurangi cacat secara signifikan. Akibatnya, upaya ini diharapkan akan meningkatkan kualitas kemasan produk Supremo dan meningkatkan kepercayaan pelanggan terhadap merek PT. DGW.

4. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

4.1. Kesimpulan

- PT Dharma Guna Wibawa (DGW) mengalami permasalahan dalam produksi tutup botol plastik Supremo. Selama 30 hari, dari 775.000 botol, ditemukan 347 cacat, termasuk 117 tutup yang bengkok, 115 kebocoran, dan 113 tutup yang tidak pas. Ketidakstabilan tekanan mesin, bahan baku yang tidak standar, dan kekurangan pengawasan dan pelatihan tenaga kerja adalah penyebab utama.
- Mesin yang tidak dikalibrasi, bahan baku berkualitas rendah, dan prosedur kerja yang tidak optimal adalah tiga komponen utama yang memengaruhi kualitas produk. Ketidakstabilan mesin menyebabkan cacat seperti tutup bengkok dan kebocoran, jadi perbaikan pada ketiga komponen ini dapat meningkatkan kualitas kemasan dan mengurangi cacat.
- Penggunaan *statistical process control* (SPC) di PT. Dharma Guna Wibawa (DGW), cacat kemasan produk dapat ditemukan dan dikurangi. Menurut Diagram Pareto, 67% cacat berasal dari tutup botol bengkok (34%) dan

kebocoran (33%), sehingga perbaikan pada kedua komponen ini dapat menurunkan cacat hingga 20–30%. Diagram kontrol mengkonfirmasi stabilitas produksi dalam batas kendali 9.551,87–42.114,80, sementara metode 5W+1H menyarankan untuk meningkatkan kualitas bahan baku, mengatur tekanan mesin, dan memberikan pelatihan operator untuk meningkatkan efisiensi produksi dan kualitas produk.

4.2. Rekomendasi

- Memastikan bahwa material yang digunakan, termasuk plastik botol dan segel tutup, memenuhi standar kualitas. Dimana untuk menghindari cacat seperti kebocoran dan tutup yang tidak pas,
- Evaluasi dan perbaiki prosedur kerja, seperti pengaturan tekanan dan suhu mesin penyegel dan prosedur operasional pemasangan tutup botol.
- Perawatan mesin harus dilakukan secara teratur untuk memastikan bahwa mesin bekerja dengan baik dan kerusakan yang dapat menyebabkan cacat pada produk dihindari.
- Tenaga kerja harus dilatih secara teratur untuk meningkatkan keterampilan mereka sehingga mereka dapat menjalankan proses produksi dengan lebih teliti dan efisien.
- Memastikan suhu dan kelembapan di tempat produksi tetap stabil, agar mencegah kerusakan material selama proses pengemasan.
- Secara konsisten, lakukan monitoring kualitas dengan alat SPC untuk menemukan masalah potensial dan memperbaikinya sebelum terjadi cacat yang signifikan.

5. REFERENCES

- [1]Agustinar & Rianti, N. (2024). Strategi Pengendalian Kualitas dengan Alat Statistik dalam Mengurangi Kerusakan Produk di CV. *Selvas Production*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa,6(2),209–222. <https://doi.org/https://doi.org/10.32505/jim.v6i2.9422>
- [2]Cesarriani, C. (2025). Analisis Kualitas untuk Mengurangi *Defect* Produk Sepatu dengan *Metode Statistical Process Control* dan *Root Cause Analysis* di PT XYZ. Jurnal Logic: Logistics & Supply Chain Center, 03 (02), 78–86.
- [3]Fitriani, D., & Purwanggono, B. (2022). Analisis Penyebab Produk Non Standar Pada Proses Bottling Pos 3 Teh Botol Sosro Menggunakan Metode *Statistical Process Control* (SPC) (studi kasus pada PT Sinar Sosro Pabrik Ungaran). *Industrial Engineering Online Journal*, 10(4), 17–23.
- [4]Meutia, S., & Sinar Bulan Nasution, S. (2023). Pengendalian Kualitas Produk Cacat Sabun Cream dengan *Metode Statistical Process Control* di PT. Jampalan Baru. *Industrial Engineering Journal*, 12(1), 18–27. <https://doi.org/10.53912/iej.v12i1.1086>
- [5]Meyers, F.E. (1993). *Plant Layout and Material Handling*. New Jersey: *Regents/Prentice Hall*.
- [6]Nofirza, Susanti, R., Ramadhan, D. S., Arwi, P. P., & Siregar, M. (2023). Analisis Oil Losses Pada Stasiun Perebusan Produksi Crude Palm Oil (CPO) Menggunakan Metode *Statistical Process Control* (SPC). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 2(2), 98–110. <https://doi.org/10.55826/tmit.v2i2.67>
- [7]Rizal, M., & Khoiroh, S. M. (2023). Penerapan Metode *Statistical Process*

- Control* dalam Pengendalian Kualitas Kawat Baja. Jurnal Teknik Industri, Vol.9 (2)(2), 48–62.
- [8] Sarwendah, A. Z. D., & Zulkarnain. (2022). *Implementasi Statistical Process Control* (SPC) dalam Pengendalian Kualitas Kemasan Air Minum Hygio. Prosiding Seminar Nasional Tetamekraf, 1(2), 11–19.
- [9] Situmeang, I. R., & Marwa. (2024). Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan *Metode Statistical Process Control* (SPC) Pada PT. Anugerah Alam Semesta Raya. Prosi ding Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu (Senadimu), 1(1), 80–93.
- [10] Suseno, & Anas Khoirunni'am. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Box 500X500 Pada Divisi Steel Structure dengan Menggunakan Pendekatan *Statistical Process Control* (SPC) dan *New Seven Tools* di PT Cilegon Fabricators. Jurnal Cakrawala Ilmiah, 1(6), 1521–1532.
<https://doi.org/10.53625/jcijurnalcakrawalailmiah.v1i6.1517>
- [11] Suseno, & Damayanti, V. N. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produk dengan Menggunakan Metode *Statistical Process Control* (SPC) dan *New Seven Tools* di PT Hari Mukti Teknik. Jurnal Cakrawala Ilmiah:JCI, 20(1), 105–123.
<https://doi.org/https://doi.org/10.53625/jcijurnalcakrawalailmiah.v1i6.1521>
- [12] Susilo, D., Ramadhania, S., & Hanan, S. (2024). *Implementasi Statistical Process Control* (SPC) dan *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) Pada Proses Produksi Sheet Film Di Perusahaan Pet Film. Jurnal Taguchi: Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri, 4(2), 397–414.
<https://doi.org/10.46306/tgc.v4i2.248>
- [13] Trisno, N., Ningsi, B. A., & Arofah, I. (2024). Analisis Pengendalian Kualitas Daging dengan Menggunakan Seven Tools di The Foodhall Plaza Indonesia. Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Mate matika Dan Statistika, 5(3), 2109–2130.
- [14] Urfantiyo, G. A., & Wicaksono, P. A. (2024). Analisis Pengendalian Kualitas dengan *Metode Statitical Process Control* pada Produksi Bata Ringan Citicon Studi Kasus PT. Nusantara Building Industries. Industrial Engineering Online Journal, 13(4).