

Implementasi Metode *Six Sigma* Untuk Peningkatan Kualitas Air Minum Kemasan

Implementation Of the Six Sigma Method To Improve The Quality Of Packaged Drinking Water

Siswanto^{1*}, Moh. Rifandhi Suling², Siti Nur Kayatun³

¹Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Luwuk Banggai
Jln. KH Ahmad Dahlan, Baru, Luwuk, Kabupaten Banggai, Sulawesi Tengah, (0461) 23452

³Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sorong

Jln. Pendidikan No. 27, Malaimsimsa, Klabulu, Sorong Utara, Kota Sorong, 98416

*Korespondensi Penulis, E-mail: 18916126unismuh@gmail.com, mrsuling.uml2020@gmail.com, sitinur09@um-sorong.ac.id

Diterima 18 Desember, 2024; Disetujui 17 Maret, 2025; Dipublikasikan 31 Maret, 2025

Abstrak

PT. Uwe Molino Luwuk adalah perusahaan yang bergerak dalam produksi air minum kemasan gelas, Namun produk sering mengalami cacat seperti penutup yang tidak sesuai, kerusakan kemasan yang menyebabkan kebocoran, dan ketidak presisian pada *cup sealer*. Kondisi ini menyebabkan produk tidak memenuhi harapan konsumen terhadap kualitas. Penelitian ini bertujuan untuk menurunkan tingkat kecacatan pada tiap sub-proses produksi dengan menetapkan kondisi awal kinerja (*baseline*) dan target yang ingin dicapai. Metode six sigma diterapkan melalui tahapan DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) untuk mengidentifikasi dan mengurangi penyimpangan yang menyebabkan cacat produk Melalui penerapan *six sigma* diharapkan mampu mengurangi variabilitas proses, sehingga kualitas produk dapat lebih konsisten dengan tingkat cacat yang semakin menurun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai DPMO (*Defects Per Million Opportuniti*) yang bervariasi dari 33,39 hingga 1.885,87 menunjukkan adanya fluktuasi dalam kualitas produksi dan Berdasarkan nilai Sigma, sebagian besar proses produksi berada di level 4 hingga 5 Sigma, yang berarti kualitas produksi secara keseluruhan cukup baik, dengan mencapai Sigma 5,48 tingkat kecacatan.

Kata Kunci: Air Minum Kemasan, Kualitas Produk, Six Sigma.

Abstract

PT. Uwe Molino Luwuk is a company engaged in the production of glass bottled drinking water. However, the product often experiences defects such as inappropriate closures, packaging damage that causes leaks, and lack of precision in the cup sealer. This condition causes the product not to meet consumer expectations for quality. This research aims to reduce the level of defects in each production sub-process by determining the initial performance conditions (baseline) and targets to be achieved. The six sigma method is applied through the DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) stages to identify and reduce deviations that cause product defects. Through the application of six sigma, it is hoped that it will be able to reduce process variability, so that product quality can be more consistent with decreasing defect levels. The research results show that the DPMO (Defects Per Million Opportunities) value which varies from 33.39 to 1,885.87 shows that there are fluctuations in production quality and based on the Sigma value, most of the production processes are at level 4 to 5 Sigma, which means overall production quality. overall quite good, achieving Sigma 5.48 defect level.

Keywords: Bottled Drinking Water, Product Quality, Six Sigma

1. Pendahuluan

Industri air minum kemasan merupakan salah satu sektor yang terus berkembang dengan permintaan yang terus meningkat di pasar global. Konsumen semakin menyadari pentingnya hidrasi yang baik untuk kesehatan dan kenyamanan, dan sebagai hasilnya, permintaan untuk air minum kemasan terus meningkat. Di tengah persaingan yang ketat dipasar ini, perusahaan-perusahaan dalam industri air minum kemasan dituntut untuk memastikan kualitas produk yang tinggi sambil menjaga efisiensi produksi (Ulfah & Auliandri, 2019).

Perbaikan kualitas produk merupakan hal yang krusial dalam menjagakepercayaan pelanggan dan memperkuat posisi perusahaan di pasar yang kompetitif. Kualitas produk yang tinggi berarti air minum kemasan harus memenuhi standar keselamatan, kesehatan, dan kebersihan yang ketat. Selain itu, kualitas juga mencakup aspek-aspek seperti rasa, aroma, dan tampilan kemasan yang menarik. Dengan memastikan kualitas produk yang konsisten dan superior, perusahaan dapat membangun reputasi merek yang kuat dan mempertahankan loyalitas pelanggan (Yuliani et al., 2020).

PT. Uwe Molino Luwuk adalah perusahaan yang bergerak di bidang produksi air minum kemasan gelas. Air minum kemasan gelas yang diproduksi oleh PT. Uwe Molino Luwuk sering terjadi cacat produksi seperti penutup kemasan yang tidak sesuai, kerusakan pada kemasan gelas yang dapat menyebabkan kebocoran atau tumpahan air dan *cup sealer* yang tidak presisi. Sehingga produk yang dijual tidak memenuhi harapan konsumen akan kualitasnya. Proses produksi yang memperhatikan kualitas akan menghasilkan produk berkualitas yang bebas kerusakan dan menghindari pemborosan produk berkualitas tinggi pada tingkat harga yang kompetitif, karena ongkos produksi per unit yang rendah akan dipilih oleh konsumen. Hal ini akan meningkatkan pangsa pasar.

2. Metode Penelitian

Metode *six sigma* telah menjadi pendekatan yang populer dalam meningkatkan kualitas dan efisiensi proses produksi di berbagai industri, termasuk industri air minum kemasan. Pendekatan ini didasarkan pada pengendalian variabilitas proses dan pengurangan cacat dengan menggunakan pendekatan statistik yang kuat (Widyarto et al., 2019).

Six Sigma merupakan suatu visi peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan (DPMO) untuk setiap transaksi produk baik barang maupun jasa dengan upaya menuju kesempurnaan (kegagalan nol (Ummah, 2019). *Six Sigma* harus menjadi bagian dari strategi manajemen, karena *six sigma* menghendaki perubahan nilai-nilai dan budaya dalam pengenalan kepada seluruh anggota organisasi dan perubahan substansial dalam struktur dan infrastruktur organisasi. Konversi *yield* ke DPMO dan nilai sigma dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Konversi *Yield* ke DPMO dan Nilai Sigma

Nilai Sigma	DPMO (<i>Defect Per Milion Opportunity</i>)	<i>Yield</i> (Probabilitas tanpa cacat)
1	690.000	30,9%
2	308.000	62,9%
3	66.800	93,3%
4	6.210	99,4%
5	320	99,98%
6	3,4	99,99%

Sumber: *Gasperz* (2002:11)

Berikut adalah beberapa istilah yang biasa digunakan dan akan mempermudah dalam pemahaman *six sigma* (Sirine et al., 2017) antara lain:

a. *Critical To Quality* (CTQ)

Merupakan atribut yang penting untuk diperhatikan karena berhubungan dengan kebutuhan dan kepuasan pelanggan. CTQ merupakan elemen dari suatu produk, proses, atau praktek yang berdampak langsung terhadap kepuasan konsumen.

b. *Defect*

Merupakan kegagalan untuk memberikan apa yang diinginkan oleh pelanggan

c. *Defect Per Unit* (DPU)

merupakan ukuran kemungkinan terjadinya cacat atau kegagalan per unit, dihitung dengan persamaan:

$$DPU = \frac{\text{Banyaknya defect}}{\text{Banyaknya Unit}} \quad (1)$$

d. *Defect Per Opportunity* (DPO)

Merupakan ukuran kegagalan yang dihitung dalam program peningkatan kualitas *six sigma* yang menunjukkan banyaknya cacat atau kegagalan per satu kesempatan. DPO merupakan pengembangan dari konsep DPU ditambah dengan variabel opportunity (kemungkinan). Dihitung dengan persamaan:

$$DPO = \frac{\text{Banyaknya defect}}{\text{Banyaknya Unit}} \quad (2)$$

e. *Defect Per Million Opportunity* (DPMO)

Merupakan kegagalan dalam program peningkatan kualitas *six sigma*, yang menunjukkan kegagalan per sejuta kesempatan. DPMO dapat dihitung dengan rumus:

$$DPMO = DPO \times 1.000.000 \quad (3)$$

Pemahaman terhadap DPMO ini sangat penting dalam pengukuran keberhasilan aplikasi program peningkatan kualitas *six sigma*.

f. *Process capability*

Merupakan kemampuan untuk memproduksi atau menyerahkan *output* sesuai dengan ekspektasi dan kebutuhan pelanggan.

g. *Variation*,

Merupakan apa yang pelanggan lihat dan rasakan dalam proses transaksi antara penjual dan pelanggan itu. Semakin kecil variasi akan semakin disukai karena menunjukkan konsistensi dan kualitas.

h. *Stable operation*

Jaminan konsistensi proses yang dapat diperkirakan dan dikendalikan guna meningkatkan apa yang pelanggan lihat dan rasakan serta meningkatkan kebutuhan pelanggan.

i. *Design For Six Sigma* (DFSS),

Merupakan design untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. DFSS merupakan metodologi sistematis yang menggunakan peralatan pelatihan dan pengukuran untuk memungkinkan penjual mendesign produk dan proses yang memenuhi ekspektasi dan kebutuhan pelanggan serta dapat diproduksi atau dioperasikan pada tingkat kualitas *six sigma*.

Sebelum melakukan perhitungan DPMO, terlebih dahulu dilakukan perhitungan untuk mencari nilai DPO (*Defect Per Opportunity*). DPO (*Defect Per Opportunity*) merupakan suatu ukuran kegagalan dalam program peningkatan kualitas Six Sigma, yang menunjukan kegagalan per sejuta kesempatan (Kristiani & Setiawan, 2024).

3. Hasil Dan Pembahasan

A. Pengumpulan Data

Hasil data yang di dapatkan dengan mewawancara didapatkan 4 masalah yang sering terjadi yaitu cup bocor, cup sealer tidak presisi, cup tidak full dan karton rusak. Berikut di bawah ini adalah tabel jumlah produksi dan jumlah rejec produksi selama 1 bulan.

Tabel 2 Tabel *Rijec* Produksi

HARI	JUMLAH <i>REJECT</i> PRODUKSI			
	CUP BOCOR	CUP TIDAK FULL	CUP TIDAK PRESISI	KARTON RUSAK PABRIK
1	157		92	42
2	22	20	70	1
3	128			
4	3	9		1
5	7	1		
6	1			
7	18	8		
8	20			1
9	21			
10	13	1		1
11	13	17		
12	19	79	55	5
13	19	5		
14	5			
15	5	1	73	
16	10	3		
17	21	17		
18	8	3		
19	142	5		8
20	69			2
21	113	4		1
22	33	67	70	
TOTAL	857	648	375	62

Sumber : Hasil Analisis Penulis 2024

B. Analisa Data

Data diambil dari PT. UWE Molino Luwuk, yaitu pengawasan kualitas yang diukur dari jumlah produk akhir. Pengukuran dilakukan dengan *Statistical Quality Control* (Mahendra, 2024) jenis *P-Chart* terhadap produk akhir dari Tanggal 01 juli 2024 yaitu ukuran sampel sebesar 22. Jenis air minum kemasan yang akan digunakan dalam penelitian. Jumlah air minum kemasan yang dihasilkan selama tanggal 01 juli 2024 sampai dengan 25 juli 2024 untuk air minum kemasan adalah sebesar 872880 Cup, dan diketemukan produk cacat diduga produk cacat yang berasal dari tiga penyebab utama kecacatan adalah 1.447 Cup. Dari data tersebut dihitung sebagai berikut:

Tabel 3 Data Peta Kendali Untuk Proporsi Cacat Produksi

Hari	Jumlah Produksi	Cup Bocor	Cup tidak Full	Cup Tidak Presisi	Total	P	CL	UCL	LCL
1	45.792	157	0	92	249	0,0054	0,0018	0,0072	-0,0037
2	51.456	22	20	70	112	0,0022	0,0018	0,0072	-0,0037
3	35.376	128	0	0	128	0,0036	0,0018	0,0072	-0,0037
4	32.928	3	9	0	12	0,0004	0,0018	0,0072	-0,0037
5	50.832	7	1	0	8	0,0002	0,0018	0,0072	-0,0037
6	9.984	1	0	0	1	0,0001	0,0018	0,0072	-0,0037
7	50.976	18	8	0	26	0,0005	0,0018	0,0072	-0,0037
8	41.136	20	0	0	20	0,0005	0,0018	0,0072	-0,0037
9	19.296	21	0	0	21	0,0011	0,0018	0,0072	-0,0037
10	41.616	13	1	0	14	0,0003	0,0018	0,0072	-0,0037
11	39.888	13	17	0	30	0,0008	0,0018	0,0072	-0,0037
12	52.992	19	79	55	153	0,0029	0,0018	0,0072	-0,0037
13	51.792	19	5	0	24	0,0005	0,0018	0,0072	-0,0037
14	19.968	5	0	0	5	0,0003	0,0018	0,0072	-0,0037
15	27.360	5	1	73	79	0,0029	0,0018	0,0072	-0,0037
16	48.720	10	3	0	13	0,0003	0,0018	0,0072	-0,0037
17	45.168	21	17	0	38	0,0008	0,0018	0,0072	-0,0037
18	40.752	8	3	0	11	0,0003	0,0018	0,0072	-0,0037
19	37.152	142	5	0	147	0,004	0,0018	0,0072	-0,0037
20	14.688	69	0	0	69	0,0047	0,0018	0,0072	-0,0037
21	38.544	113	4	0	117	0,003	0,0018	0,0072	-0,0037
22	30.048	33	67	70	170	0,0057	0,0018	0,0072	-0,0037
Total	826.464	847	240	360	1.447				

Sumber : Hasil Analisis Penulis 2024

Menurut (Triwuni & Nugroho, 2023) sebagai *rule of thumb* digunakan kriteria sebagai berikut:

1. Jika $P < LCL$, berarti semua sampel berada dalam daerah terima (LCL) maka periksa penyebabnya.
2. Jika $LCL < P < UCL$, berarti semua sampel berada dalam daerah terima disebut sampel berperilaku normal atau kapabilitas proses baik.
3. Jika $P > UCL$, berarti sampel melompat ke atas diluar daerah terima (UCL) atau dapat dikatakan kapabilitas proses rendah maka periksa penyebabnya dan ambil tindakan perbaikan melalui peningkatan kinerja dalam kegiatan proses produksi.

Karena P lebih banyak berada diantara UCL dan LCL maka kapabilitas proses berjalan baik, sehingga mampu menjelaskan bahwa kapabilitas proses mampu memenuhi spesifikasi batas toleransi yang diinginkan.



Gambar 1 Peta kendali *P-chart*
 Sumber : Hasil analisis 2024

Tahap Pengukuran Tingkat *sigma* dan *defect per million opportunities* (DPMO) Dengan pengambilan sampel pada hari Senin, 1 juli 2024 sampai Kamis, 25 juli 2024.

Tabel 4 Tabel Kapabilitas DPMO, *Sigma* dan CP Bagian Mesin

Hari	Jumlah Produksi	Total Rjiec	CTQ	DPMO	<i>Sigma</i>	CP
1	45.792	249	3	1812,54	4,4091	1,470
2	51.456	112	3	725,54	4,6843	1,561
3	35.376	128	3	1206,09	4,5341	1,511
4	32.928	12	3	121,48	5,1696	1,723
5	50.832	8	3	52,46	5,3789	1,793
6	9.984	1	3	33,39	5,4875	1,829
7	50.976	26	3	170,01	5,0827	1,694
8	41.136	20	3	162,06	5,0952	1,698
9	19.296	21	3	362,77	4,8797	1,627
10	41.616	14	3	112,14	5,1900	1,730
11	39.888	30	3	250,70	4,9800	1,660
12	52.992	153	3	962,41	4,6016	1,534
13	51.792	24	3	154,46	5,1077	1,703
14	19.968	5	3	83,47	5,2644	1,755
15	27.360	79	3	962,48	4,6016	1,534
16	48.720	13	3	88,94	5,2485	1,750
17	45.168	38	3	280,43	4,9499	1,650
18	40.752	11	3	89,98	5,2456	1,749
19	37.152	147	3	1318,91	4,5071	1,502
20	14.688	69	3	1565,90	4,4545	1,485
21	38.544	117	3	1011,83	4,5867	1,529
22	30.048	170	3	1885,87	4,3966	1,466

Sumber : Hasil Analisis Penulis 2024

Diketahui bahwa proses industri memiliki kapabilitas yang baik. Nilai DPMO dari hari Senin 1 juli 2024 sampai 25 juli 2024 adalah Nilai DPMO memberikan gambaran tingkat kecacatan pada tiap batch produksi. Sebagai contoh, pada hari ke-1 nilai DPMO adalah 1812,54, yang berarti dari setiap sejuta unit yang diproduksi, diperkirakan ada 1812 unit cacat. Hari dengan nilai DPMO lebih rendah menunjukkan proses yang lebih baik, misalnya hari ke-5 dengan nilai DPMO 52,46 yang sangat rendah. Berdasarkan peta kontrol diatas menunjukkan pola DPMO dari kegagalan produk air minum kemasan gelas dan pencapaian sigma yang belum konsisten, masih bervariasi naik turun sepanjang periode pengamatan, sekaligus menunjukkan bahwa proses produksi air minum kemasan gelas belum dilakukan secara tepat.

Besarnya jumlah produk cacat yang terjadi setiap periode produksi dapat disebabkan oleh berbagai faktor yang mempengaruhi proses produksi, baik dari segi teknis, sumber daya manusia, maupun faktor lingkungan. Beberapa penyebab utama terjadinya cacat produk yang sering ditemukan dalam proses produksi termasuk hasil dari penelitian *six sigma*, antara lain Masalah pada Mesin dan Peralatan Produksi, mesin yang tidak berfungsi dengan optimal atau kurang terpelihara dapat menyebabkan variasi pada produk, seperti produk bocor, cup tidak presisi, atau kerusakan lainnya. Mesin yang aus atau tidak presisi dalam pengisian dan penyegelan, misalnya, dapat menyebabkan kebocoran pada kemasan, yang terkait dapat menyebabkan tidak terjaganya konsistensi pengendalian mutu dengan mengurangi jumlah cacat pada setiap periode produksi.

Apabila suatu proses dikendalikan dan ditingkatkan terus-menerus maka akan menunjukkan pola DPMO kegagalan produk air minum kemasan gelas yang terus- menerus turun dan kapabilitas sigma yang meningkat terus-menerus. Maka dapat meningkatkan produk yang bebas cacat menuju kecacatan nol, disamping itu dalam penentuan karakteristik kualitas kunci yang telah ditetapkan adalah berdasarkan pada keinginan spesifikasi dari pelanggan dengan harapan produk akhir akan sesuai dengan selama ini diharapkan konsumen dan daya beli konsumen.

$$DPMO = \frac{\text{Jumlah Cacat (Defects)}}{\text{Jumlah Inpeksi} \times \text{Jumlah Peluang Cacat}} \times 1.000.000$$

Contoh:

$$DPMO = \frac{249}{45.792 \times 3} \times 1.000.000$$

$$= 1812,544$$

Setelah mengetahui DPMO, *sigma* level dapat dihitung menggunakan tabel konversi DPMO ke *sigma*. Namun, secara matematis, rumus Sigma level berdasarkan DPMO adalah sebagai berikut:

$$\text{Sigma Level} = \Phi^{-1} = \left(1 - \frac{DPMO}{1.000.000}\right) + 1,5$$

Konversi ke probabilitas (P):

$$P = 1 - \left(\frac{1812,544}{1.000.000}\right)$$

$$= 0,99818746$$

Gunakan distribusi normal invers Φ^{-1} untuk mendapatkan nilai Z:

Dari tabel Z atau kalkulator distribusi normal, untuk probabilitas 0,99819, nilai Z (tanpa shift) yaitu 2,90. Tambahkan shift 1,5 untuk mendapatkan Sigma Level:

$$\text{Sigma Level} = 2,90 + 1,5 = 4,40$$

$$CP = \frac{\text{Level Sigma}}{3}$$

$$= \frac{4,40}{3} = 1,470$$

C. Tahap Analyze

Menurut (Rimantho & Mariani, 2017) setelah melakukan pengukuran di tahap *measure*, tahap selanjutnya adalah *analyze*. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengidentifikasi akar penyebab cacat yang terjadi dalam proses produksi. Dengan menemukan akar penyebabnya, Penulis bisa fokus pada faktor-faktor yang paling berpengaruh untuk dioptimalkan pada tahap *improve*.

a. Analisis Pareto

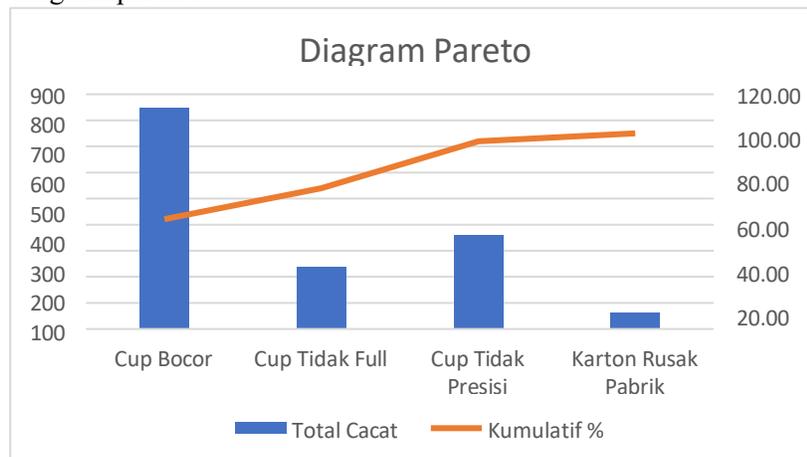
Diagram Pareto digunakan untuk mengidentifikasi kategori cacat yang memiliki kontribusi terbesar terhadap keseluruhan cacat. Prinsip *pareto* (80/20) menunjukkan bahwa 80% masalah biasanya disebabkan oleh 20% penyebab utama. Dari data, Penulis bisa melihat bahwa Cup Bocor dan Cup Tidak Full menyumbang mayoritas dari keseluruhan cacat.

Tabel 5 Tabel Pareto

Kategori Cacat	Total Cacat	Presentase (%)	Kumulatif (%)
Cup Bocor	847	56,13	56,13
Cup Tidak Full	240	15,90	72,03
Cup Tidak Presisi	360	23,86	95,89
Karton Rusak Pabrik	62	4,11	100,00

Sumber : Hasil Analisis Penulis 2024

Dari tabel Pareto di atas, Penulis dapat menyimpulkan bahwa Cup Bocor dan Cup Tidak Full adalah penyebab utama cacat, yang menyumbang hampir 73% dari total cacat. Oleh karena itu, kedua kategori ini harus menjadi fokus utama dalam analisis akar penyebab. Berikut adalah diagram pareto.



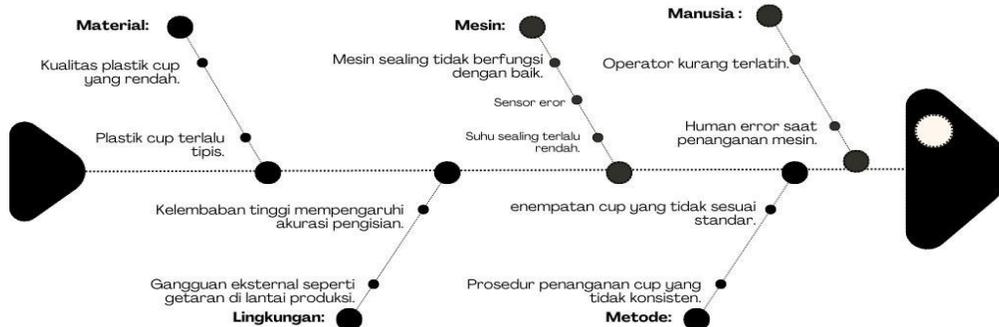
Gambar 2 Diagram Pareto
Sumber: Hasil analisis 2024

b. Diagram Fishbone (Ishikawa)

Diagram *Fishbone*, atau Diagram *Ishikawa*, digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab cacat secara lebih rinci (Aristriyana & Ahmad Fauzi, 2023). Dalam kasus ini,

Penulis akan memetakan berbagai faktor penyebab yang dapat berkontribusi pada masalah Cup Bocor dan Cup Tidak Full. Diagram ini dibagi ke dalam beberapa kategori penyebab: Material, Mesin, Manusia, Metode, dan Lingkungan.

Fishbone Diagram



Gambar 3 Fishbone Diagram
Sumber: Hasil analisis 2024

D. Rerkomerndasi ursulan perbaikan

Tabel 6 Tabel Improvment

No	Sumber penyebab	Faktor Penyebab	Usulan/Rekomendasi
1	Mesin Produksi	Mesin aus atau tidak terkalibrasi dengan baik	Melakukan maintenance dan kalibrasi Mesin secara berkala untuk menjaga akurasi dan performa mesin.
		Cup Bocor	Tingkatkan jumlah titik QC khusus untuk mendeteksi kebocoran sebelum produk disimpan. Gunakan uji tekanan dan uji ketahanan untuk memastikan tidak ada cacat bocor.
		Cup Tidak Terisi Penuh	Periksa Nozzle Pengisian: Pastikan nozzle pengisian tidak tersumbat atau rusak agar jumlah cairan yang keluar konsisten pada setiap cup. Tambahkan sensor volume otomatis yang dapat mendeteksi jumlah cairan yang tepat pada setiap cup.
2	Bahan Baku	Cup Tidak Presisi	Pasang sensor untuk mendeteksi posisi cup yang tidak tepat sehingga mesin dapat berhenti atau memperingatkan operator sebelum terjadi kesalahan.
		Variasi kualitas bahan yang tidak Konsisten	Menetapkan standar spesifikasi bahan baku yang lebih ketat dan melakukan seleksi pemasok yang lebih kompeten.
3	Operator Produksi	Kurang pemahaman terhadap SOP	Melakukan refreshment training secara berkala dan audit kepatuhan terhadap SOP di area produksi.

4	Proses Produksi	parameter proses (tekanan, suhu, waktu) Waktu proses yang terlalu cepat	Menerapkan sistem kontrol otomatis untuk mengatur parameter proses secara konsisten. Melakukan penyeimbangan beban kerja dengan perencanaan produksi yang lebih baik, menghindari produksi yang terlalu dipercepat agar tetap fokus pada kualitas.
6	Lingkungan Produksi	Kelembaban atau suhu ruang produksi yang tidak terkendali	Memastikan lingkungan produksi memenuhi standar kebersihan dan kestabilan suhu/kelembaban, terutama pada area pengepakan dan pengisian.

4. Kesimpulan dan Saran

Penerapan metode Six Sigma berhasil mengidentifikasi dan mengurkur tingkat kecacatan dalam proses produksi air minum kemasan di PT. Uwe Molino. Nilai DPMO (*Defects Per Million Opportunity*) yang bervariasi dari 33,39 hingga 1.885,87 menunjukkan adanya fluktuasi dalam kualitas produksi. Berdasarkan nilai Sigma, sebagian besar proses produksi berada di level 4 hingga 5 Sigma, yang berarti kualitas produksi secara keseluruhan cukup baik, dengan mencapai Sigma 5,48 tingkat kecacatan. Disarankan agar penelitian lanjutan dilakukan untuk merencanakan pengembangan proses produksi yang lebih efisien dan berkualitas. Evaluasi berkelanjutan sangat penting untuk memastikan bahwa langkah-langkah yang diambil dapat mempertahankan kualitas produk di tingkat yang diinginkan.

Referensi

- Aristriyana, E., & Ahmad Fauzi, R. (2023). Analisis Penyebab Kecacatan Produk Dengan Metode Fishbone Diagram Dan Failure Mode Effect Analysis (Fmea) Pada Perusahaan Elang Mas Sindang Kasih Ciamis. *Jurnal Industrial Galuh*, 4(2), 75–85. <https://doi.org/10.25157/jig.v4i2.3021>
- Kristiani, N. K. E., & Setiawan, P. Y. (2024). Pengendalian Kualitas Produksi Air Minum Dalam Kemasan Dengan Metode Six Sigma Di Ud. Tarbatin. *E-Jurnal Manajemen Universitas Udayana*, 13(1), 1. <https://doi.org/10.24843/ejmunud.2024.v13.i01.p01>
- Mahendra, N. (2024). Analisis Cacat Produk Pada Proses Printing Di PT . X Dengan Metode Statistical Quality Control (SQC) Abstrak. 6(July), 311–322.
- Rimantho, D., & Mariani, D. M. (2017). Penerapan Metode Six Sigma Pada Pengendalian Kualitas Air Baku Pada Produksi Makanan. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 16(1), 1. <https://doi.org/10.23917/jiti.v16i1.2283>
- Sirine, H., Kurniawati, E. P., Pengajar, S., Ekonomika, F., Bisnis, D., & Salatiga, U. (2017). PENGENDALIAN KUALITAS MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA (Studi Kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo). *AJIE-Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 02(03), 2477–3824. <http://www.dirasfurniture.com>
- Triwuni, Z., & Nugroho, Y. A. (2023). Upaya Pengurangan Produk Cacat Pada Air Dalam Kemasan Cup 250 ml Di Pt Duta Putra Lexindo (Bolesa) Menggunakan Metode Lean Six Sigma. *Jurnal TRINISTIK: Jurnal Teknik Industri, Bisnis Digital, dan Teknik Logistik*, 2(1), 16–20. <https://doi.org/10.20895/trinistik.v2i1.665>
- Ulfah, E. M., & Auliandri, T. A. (2019). Analisis Kualitas Distribusi Air Menggunakan Metode Six Sigma DMAIC Pada Pdam Surya Sembada Kota Surabaya. *INOBISS: Jurnal Inovasi Bisnis dan Manajemen Indonesia*, 2(3), 315–329. <https://doi.org/10.31842/jurnal-inobis.v2i3.93>
- Ummah, M. S. (2019). No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する

共分散構造分析Title. *Sustainability* (Switzerland), 11(1), 1–14.
http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI

Widyarto, W. O., Firdaus, A., & Kusumawati, A. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas Air Minum dalam Kemasan Menggunakan Metode Six Sigma. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 5(1), 17. <https://doi.org/10.30656/intech.v5i1.1460>

Yuliani, R. K., Wahyani, W., & Kurniawati, D. (2020). 44-55 Analisa Kecacatan Produk Air Minum Dalam Kemasan Telaga Tanjung Dengan Pendekatan Six Sigma. *Cyber-Techn*, 14(02), 44–55. <https://ojs.stt-pomosda.ac.id/index.php/cybertechn/article/view/71%0Ahttps://ojs.stt-pomosda.ac.id/index.php/cybertechn/article/download/71/71>