

Analisis Pengendalian Kualitas Kemasan Produk Kecap PET 600ml Menggunakan Metode Six Sigma dan SQC

Oleh:

Rio Septyawan,

Dr. Atikha Sidhi Cahyana, S.T., M.T.

Progam Studi Teknik Industri

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Januari 2025

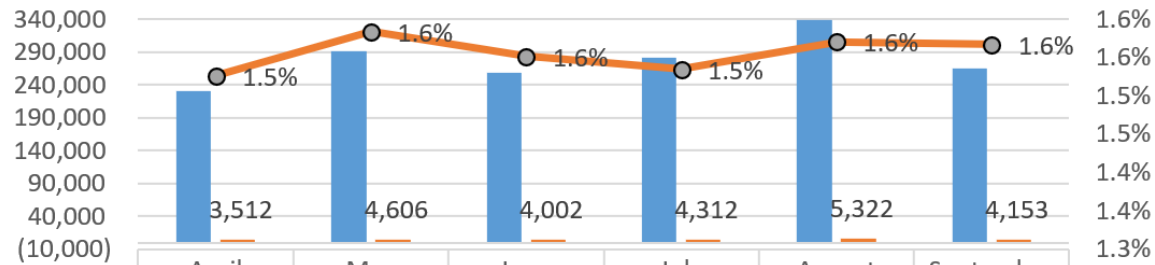
Pendahuluan

PT. XYZ menghadapi masalah nyata terkait cacat pada kemasan botol kecap PET 600ml, yang menyebabkan keluhan dari konsumen mengenai kualitas produk. Selain itu, sebagai bagian dari komitmennya terhadap program *zero waste*, perusahaan bertekad untuk mengurangi limbah yang timbul akibat cacat pada kemasan tersebut.

Jumlah Rata – Rata produk reject selama periode waktu 6 bulan, adalah 1.6% \approx 2% dari target perusahaan 0%.

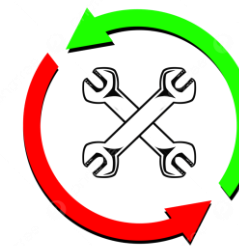


Hasil produksi kecap kemasan PET 600ml periode April - September 2024



	April	May	June	July	August	September
Jumlah hasil produksi	230,170	290,897	258,030	281,000	339,000	265,100
Jumlah produk reject	3,512	4,606	4,002	4,312	5,322	4,153
Persen defect	1.5%	1.6%	1.6%	1.5%	1.6%	1.6%

Jumlah hasil produksi Jumlah produk reject Persen defect



Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

Bagaimana mengidentifikasi jenis kecacatan yang terjadi pada produk kecap kemasan PET 600ml, menganalisis penyebab kecacatan tersebut, serta merumuskan usulan perbaikan yang efektif dengan mengintegrasikan metode *Six Sigma*, *Statistical Quality Control*, dan konsep 5W+1H untuk mencapai zero waste melalui pengurangan waste defect di lini produksi?

Metode dan Konsep

Six Sigma

Menurut Pramono, 2021



Menurut Rinjani, 2021

Menurut Adawiyah,
2022

Hasil Penelitian-Define

No.	CTQ	Penjelasan
1	<i>Capseal</i> rusak	Kerusakan pada capseal, yaitu segel pelindung tutup botol rusak, dapat mengakibatkan produk kehilangan keamanan dan sterilisasi, sehingga konsumen meragukan keaslian atau kualitas produk.
2	Engsel botol rusak	Engsel botol yang rusak akan memengaruhi fungsionalitas tutup botol, sehingga tutup botol sulit dibuka atau ditutup dengan baik, yang berpotensi menyebabkan kebocoran atau kontaminasi.
3	Tidak ada label	Produk tanpa label tidak memiliki identitas dan informasi penting seperti merek, komposisi, atau petunjuk penggunaan, sehingga tidak memenuhi standar penjualan dan regulasi.
4	<i>Body</i> botol rusak	Kerusakan pada badan botol, yaitu botol penyok memengaruhi estetika dan integritas fisik produk, serta berisiko menyebabkan kebocoran.
5	Label rusak	Label yang rusak, yaitu sobek dan miring, yang dapat mengurangi daya tarik produk sekaligus menghambat konsumen dalam memahami informasi penting.

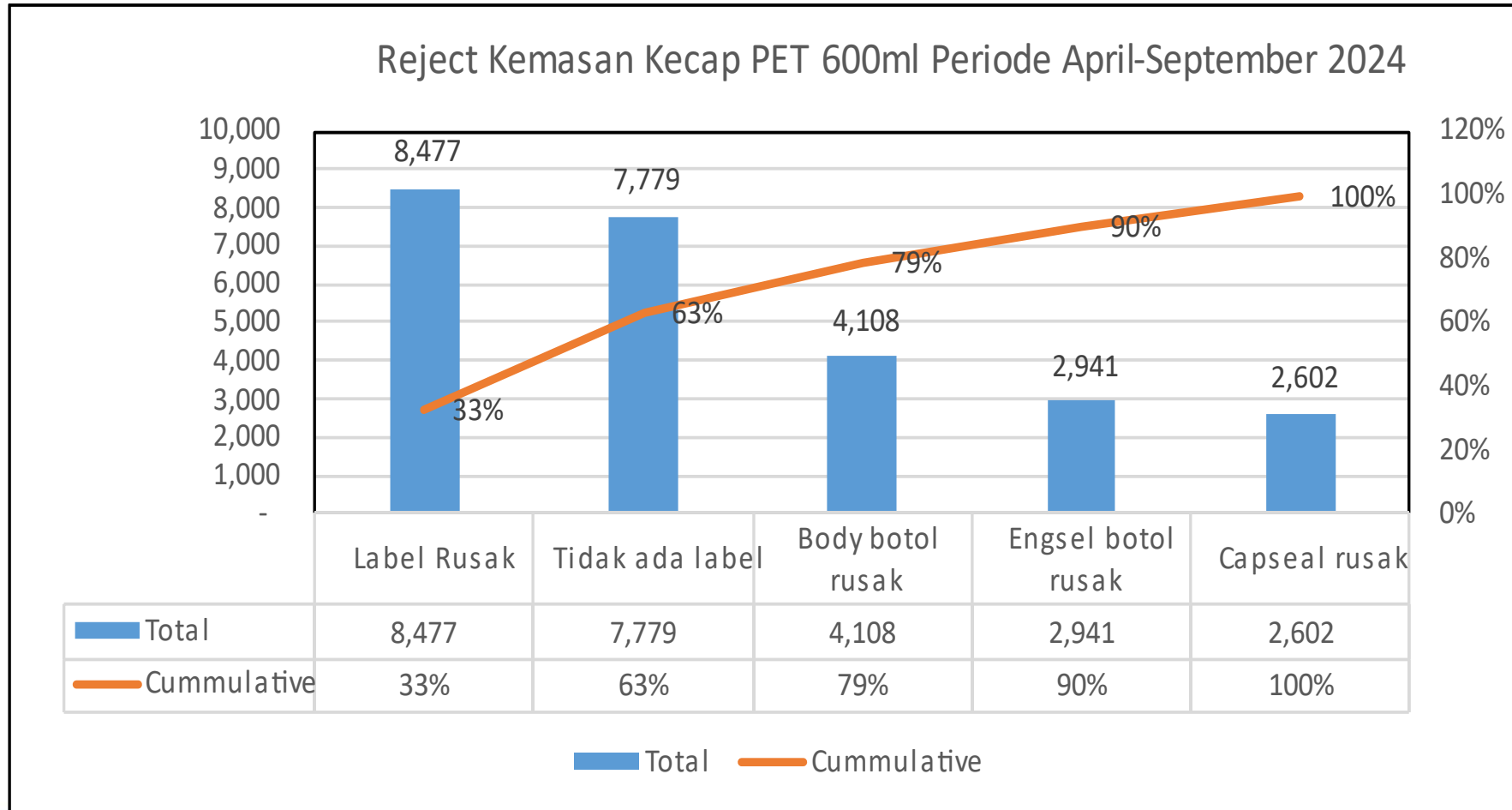
Hasil Penelitian-Define

Tabel Data Jumlah Produksi dan Jumlah Produk *Defect*

No.	Periode (Bulan)	Jumlah Produksi/botol	Jenis Defect				
			Capseal rusak	Engsel botol rusak	Tidak ada label	Body botol rusak	Label rusak
1	April	230,170	633	500	850	552	977
2	Mei	290,897	510	703	1160	882	1351
3	Juni	258,030	409	602	1059	781	1151
4	Juli	281,000	355	378	1392	720	1467
5	Agustus	339,000	382	403	1951	515	2071
6	September	265,100	313	355	1367	658	1460
TOTAL		1,664,197	2602	2941	7779	4108	8477

Hasil Penelitian - Measure

Diagram Pareto Tingkat Kecacatan Produk



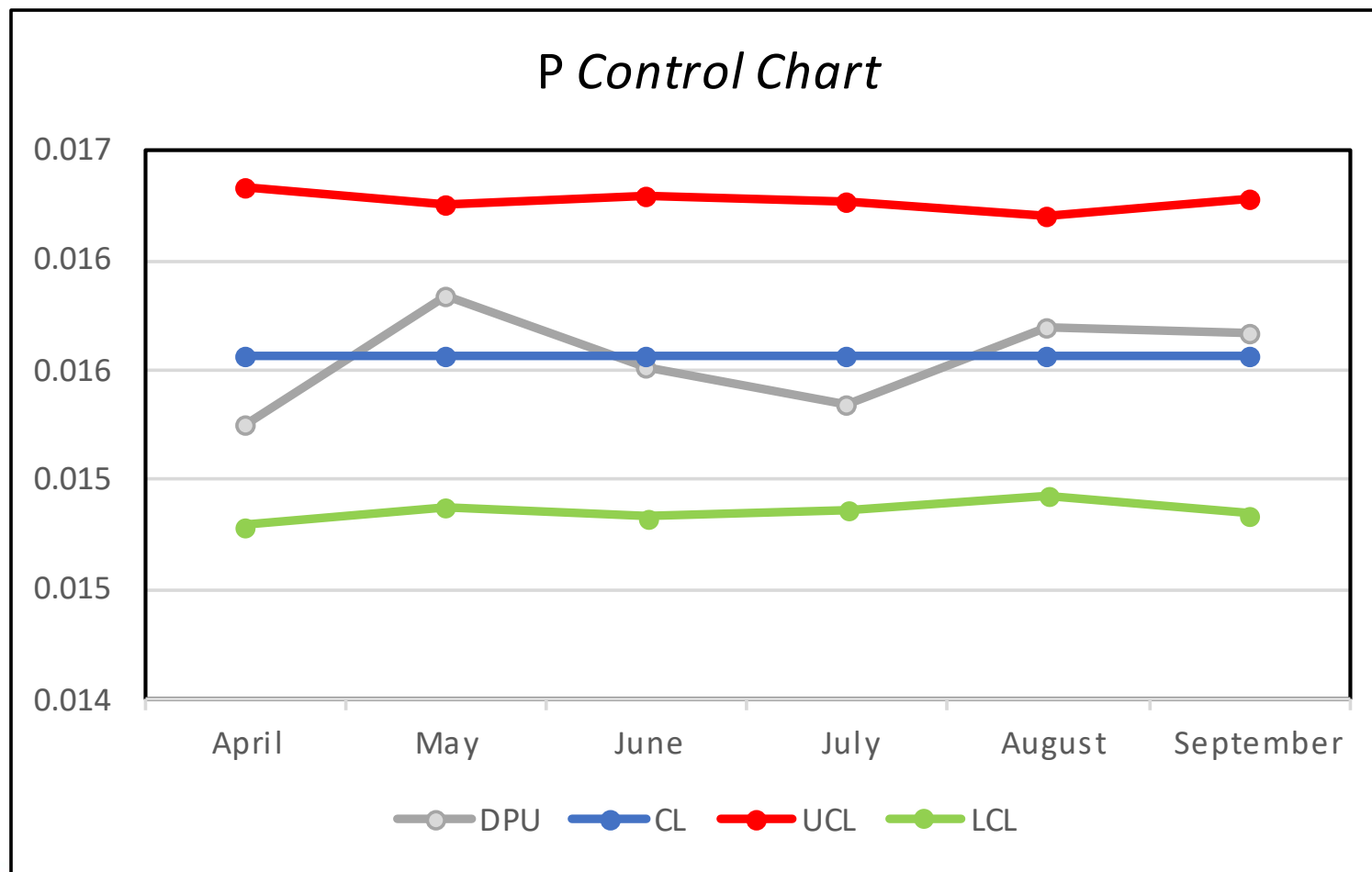
Hasil Penelitian - Measure

Tabel Hasil Perhitungan Nilai DPU, CL, UCL, dan LCL

Periode	Jumlah Produksi/Botol	Jumlah produk Defect/Reject	DPU	UCL	CL	LCL
April	230,170	3,512	0.0153	0.0163	0.0156	0.0148
Mei	290,897	4,606	0.0158	0.0163	0.0156	0.0149
Juni	258,030	4,002	0.0155	0.0163	0.0156	0.0148
July	281,000	4,312	0.0153	0.0163	0.0156	0.0149
Agustus	339,000	5,322	0.0157	0.0162	0.0156	0.0149
September	265,100	4,153	0.0157	0.0163	0.0156	0.0148
Total & Rata-rata	1,664,197	25,907	0.0156	0.0163	0.0156	0.0149

Hasil Penelitian - Measure

Grafik Peta Kendali P (*P-Chart*)



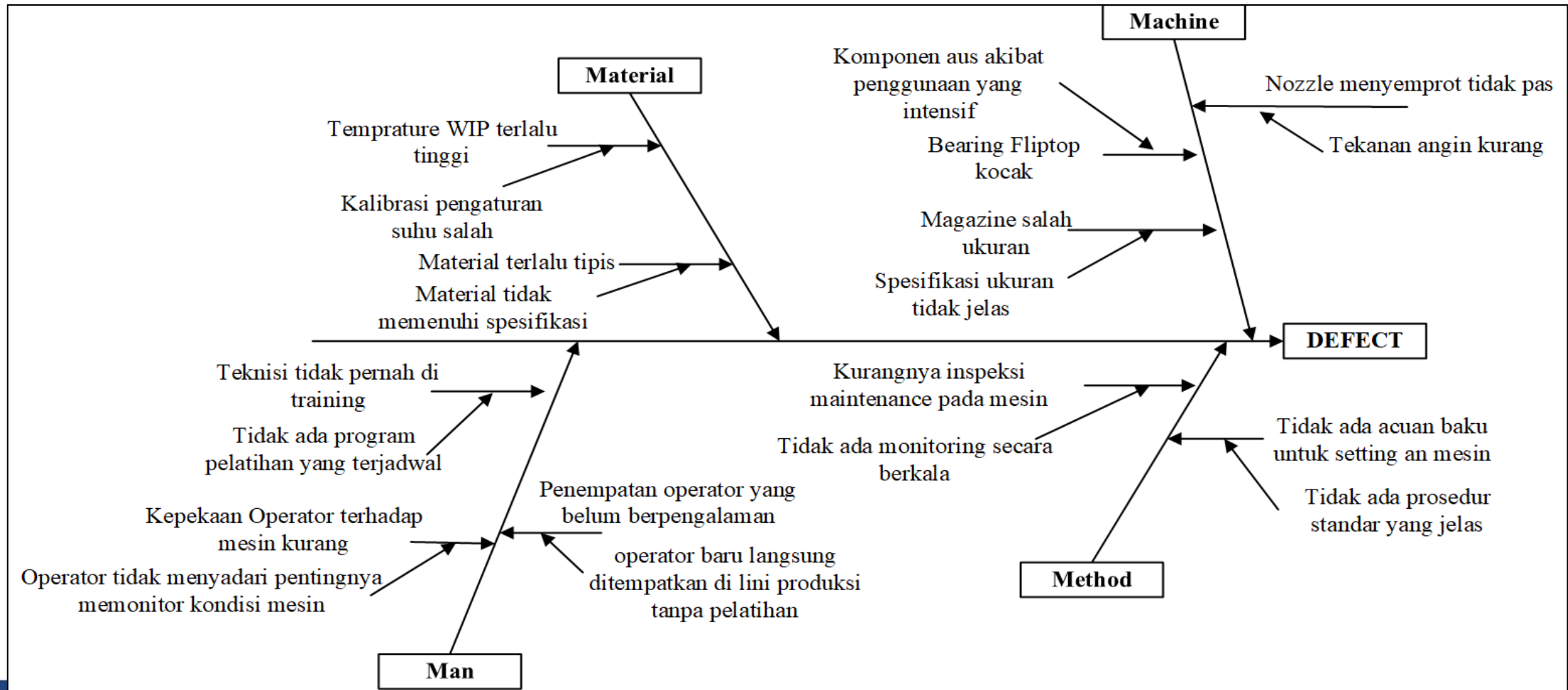
Hasil Penelitian - Measure

Tabel Hasil Perhitungan Nilai DPMO dan Level Sigma

Periode	Unit Produksi	Jumlah produk Defect/reject	Opportunities	DPMO	Level Sigma
April	230.170	3,512	5	3051.66	4,24
May	290.897	4,606	5	3166.76	4,23
June	258.030	4,002	5	3101.96	4,24
July	281.000	4,312	5	3069.04	4,24
August	339.000	5,322	5	3139.82	4,23
September	265.100	4,153	5	3133.16	4,23
Rata-rata				3110.40	4,24

Hasil Penelitian - Analyze

Diagram Fishbone produk defect



Hasil Penelitian-Improve

Tabel Perencanaan perbaikan dengan konsep 5W+1H

Faktor	What	Why	Where	When	Who	How
Machine	Bearing Flitop kocak	Komponen aus akibat penggunaan yang intensif	Area Produksi (Assembly)	Selama proses produksi	Operator	Tindakan Preventif maintenance pada komponen bearing[22]
	Magazine salah ukuran	Spesifikasi ukuran tidak jelas	Area Produksi (Assembly)	Selama proses produksi	Operator	Perancangan ulang diintegrasikan dengan teknologi CAM[23]
	Nozzle menyemprot tidak pas	Tekanan angin kurang	Area Produksi (Assembly)	Selama proses produksi	Operator	Mengganti ketebalan shim untuk mendapatkan tekanan penyemperotan yang maksimal[24]
Method	Kurangnya inspeksi maintenance pada mesin	Tidak ada monitoring secara berkala	Area Produksi (Assembly)	Selama proses produksi	Teknisi dan Operator	Monitoring performa mesin produksi berbasis Internet of Things (IoT)[25]
	Tidak ada acuan baku untuk setting an mesin	Tidak ada prosedur standar yang jelas	Area Produksi (Assembly)	Selama proses produksi	Operator	Pembuatan standar tertulis mengenai setting mesin[26]

Hasil Penelitian-Improve

Tabel Perencanaan perbaikan dengan konsep 5W+1H

Faktor	What	Why	Where	When	Who	How
Man	Teknisi tidak pernah di training	Tidak ada program pelatihan yang terjadwal	Area Produksi (Assembly)	Selama proses produksi	Teknisi	Membuat pelatihan tingkat mikro dan pelatihan tingkat makro[27].
	Penempatan operator yang belum berpengalaman	Operator baru langsung ditempatkan di lini produksi tanpa pelatihan	Area Produksi (Assembly)	Selama proses produksi	Operator	Membuat pelatihan tingkat mikro dan pelatihan tingkat makro[27]
	Kepekaan Operator terhadap mesin kurang	Operator tidak menyadari pentingnya memonitor kondisi mesin	Area Produksi (Assembly)	Selama proses produksi	Operator	Membuat pelatihan tingkat mikro dan pelatihan tingkat makro[27]
Material	Temperature WIP terlalu tinggi	Kalibrasi pengaturan temperature salah	Area Produksi (Assembly)	Selama proses produksi	Operator	Memastikan suhu pemasakkan sama pada setiap batch produksi dengan timer[28]
	Material terlalu tipis	Material tidak memenuhi spesifikasi	Area Produksi (Assembly)	Selama proses produksi	Material	Melakukan kontrol supplier secara berkala[28]

Hasil Penelitian - Control

Berikut pengontrolan yang dapat diterapkan Perusahaan terhadap apa yang sudah dianalisa pada tahap *Analyze* serta setelah diterapkannya usulan perbaikan pada tahap *Improve*. Yang perlu dilakukan dalam tahap ini yakni dengan:

1

Menghitung ulang nilai DPMO (*Defect Per Million Opportunities*) pada *waste defect* yang sudah dilakukan perbaikan.

2

Setelah dilakukan didapatkan hasil, apabila sudah terjadi peningkatan level *sigma* dan penurunan jumlah *defect* maka perlu dipantau terus, tetapi apabila masih belum ada perubahan perlu dilakukan tahap *Analyze* dan menentukan *Improve* ulang. Begitu juga seterusnya dilakukan secara berulang-ulang.

Kesimpulan

Analisis Kualitas Produksi Kemasan Kecap PET 600ml

Hasil Six Sigma

Ditemukan 5 jenis cacat utama:

- Label rusak
- Tidak ada label
- Body botol rusak
- Engsel botol rusak
- Capseal rusak

Rata-rata Sigma = 4

Hasil Statistical Quality Control (SQC)

Ditemukan penyebab kecacatan:

- **Mesin:** Bearing aus, ukuran magazine salah, tekanan nozzle kurang.
- **Metode:** Inspeksi minim, tidak ada standar setting mesin.
- **Manusia:** Kurang training, operator baru tanpa pelatihan, kurang peka terhadap mesin.
- **Material:** Suhu terlalu tinggi, bahan terlalu tipis.

Hasil Usulan Perbaikan (5W+1H)

Ditemukan usulan perbaikan:

- **Mesin:** Preventive maintenance, teknologi CAM, penyesuaian tekanan nozzle.
- **Metode:** Monitoring IoT, standar setting mesin tertulis.
- **Manusia:** Pelatihan mikro & makro.
- **Material:** Pengendalian suhu dengan timer, kontrol supplier berkala.

Temuan Penting Penelitian

Penelitian ini tidak hanya berfokus pada peningkatan kualitas melalui reduksi cacat (*Zero Defect*), tetapi juga menciptakan proses yang lebih efisien dan ramah lingkungan dengan mengurangi pemborosan (*Zero Waste*).

Implementasi rekomendasi perbaikan dalam penelitian ini dapat membantu industri mencapai produksi yang lebih optimal, hemat biaya, dan berkelanjutan.

Referensi

- [1] F. Dionisius and dan Rubaetul Maula, "RANCANG BANGUN MESIN INJEKSI PLASTIK SEDERHANA TIPE VERTIKAL DENGAN MEMANFAATKAN LIMBAH PLASTIK PET".
- [2] F. Gunawan, N. T. Putri, and A. Hasan, "Implementasi Six Sigma dalam Menurunkan Cacat Kemasan pada Industri Minyak Goreng," R2J, vol. 6, no. 6, 2024, doi: 10.38035/rrj.v6i6.
- [3] E. Supriyadi, "Pengendalian Kualitas Produk Kemasan Dengan Metode Six Sigma di PT. XYZ", doi: 10.28926/briliant.
- [4] T. Widyawati, "Analisis Pengendalian Kualitas Packaging Produk Kacang Garing Dengan Metode Six Sigma pada PT Dua Kelinci," Jurnal Ilmiah Manajemen Ekonomi Dan Akuntansi, vol. 1, no. 2, pp. 56–65, 2024.
- [5] "N. Nurhidayah, N. Yuliana, dkk. "Pengendalian Mutu Produk Teh Kawa Dengan Menggunakan Metode Statistik Quality Control Pada Bonang Bersaudara Padang" JRTI (Jurnal Riset Tindakan Indonesia), Vol. 08, No. 02, 2023.
- [6] O. Hana Catur Wahyuni and M. Wiwik Sulistiyowati, BUKU AJAR PENGENDALIAN KUALITAS INDUSTRI MANUFaktur DAN JASA.
- [7] A. Pramono, I. Pratiwi, and W. Andalia, "JAMBURA INDUSTRIAL REVIEW Ari Pramono dkk," Jambura Industrial Review, vol. 1, no. 2, 2021, doi: 10.37905/jirev.1.2.58–65.
- [8] B. S. Wijaya, D. Andesta, and E. D. Priyana, "Minimasi Kecacatan pada Produk Kemasan Kedelai Menggunakan Six Sigma, FMEA dan Seven Tools di PT. SATP," Jurnal Media Teknik dan Sistem Industri, vol. 5, no. 2, p. 83, Sep. 2021, doi: 10.35194/jmtsi.v5i2.1435.
- [9] S. Joes, L. Salomon, and F. J. Daywin, "Penerapan Lean Six Sigma untuk Meningkatkan Efisiensi dan Kualitas Produk Kemasan Food Pail pada Perusahaan Percetakan."

Referensi

- [10] L. M. Ramdani, A. Zaqi, and A. Farity, "Analisis Pengendalian Kualitas Pada Produksi Base Plate R-54 Menggunakan Metode Statistical Quality Control Dan 5S," *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, vol. 1, pp. 85–97, 2022.
- [11] R. Adawiyah and D. S. Donoriyanto, "Analisis Kecacatan Produk Beras Kemasan 25 Kg Menggunakan Statistical Quality Control dan Failure Mode and Effect Analysis," *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, vol. 8, no. 2, pp. 109–118, Oct. 2022, doi: 10.30656/intech.v8i2.4804.
- [12] K. Rujianto and H. C. Wahyuni, "Pengendalian Kualitas Produk Dengan Menggunakan Metode SQC dan HRA Guna Meningkatkan Hasil Produksi Tahu di IKM H. Musauwimin," *PROZIMA (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering)*, vol. 2, no. 1, pp. 1–11, Jun. 2018, doi: 10.21070/prozima.v2i1.1065.
- [13] I. Rinjani, W. Wahyudin, and B. Nugraha, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Cacat pada Lensa Tipe X Menggunakan Lean Six Sigma dengan Konsep DMAIC," 2021.
- [14] N. Yunita and P. Adi, "Identifikasi Proses Produksi Komponen Guide dengan Metode DMAIC pada Supplier PT. X," 2019.
- [15] H. Kurnia and M. Hamsal, "Implementation of statistical process control for quality control cycle in the various industry in Indonesia: Literature review (Implementasi peta kendali statistik untuk gugus kendali mutu pada kasus industri di Indonesia: Kajian literatur)." [Online]. Available: <https://www.winspc.com/>,
- [16] N. Izzah and M. F. Rozi, "ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS DENGAN METODE SIX SIGMA–DMAIC DALAM UPAYA MENGURANGI KECACATAN PRODUK REBANA PADA UKM ALFIYA REBANA GRESIK," *Jurnal Ilmiah Soulmath: Jurnal Edukasi Pendidikan Matematika*, vol. 7, no. 1, pp. 13–26, May 2019, doi: 10.25139/smj.v7i1.1234.
- [17] Suhadak and T. Sukmono, "Improving Product Quality With Production Quality Control," *PROZIMA (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering)*, vol. 4, no. 2, pp. 41–50, Mar. 2021, doi: 10.21070/prozima.v4i2.1306.

Referensi

- [18] T. Wicaksono, D. Silvia Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan, P. G. Negeri Jakarta Jl A Siwabessy, and K. Baru, "Metode Six Sigma Dalam Perbaikan Cacat Botol pada Produk Personal Care Six Sigma Method in Repairing Bottle Defects in Personal Care Products."
- [19] J. Hasil, P. Dan, K. Ilmiah, N. Nurhayani, S. R. Putri, and A. Darmawan, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Outsole Sepatu Casual menggunakan Metode Six Sigma DMAIC dan Kaizen 6S."
- [20] R. Irfanto, "THE ANALYSIS CAUSE OF CASTING REPAIR WORK WITH PARETO CHART IN PROJECT X," Jurnal Teknik Sipil, vol. 18, no. 1, pp. 106–117, Apr. 2022, doi: 10.28932/jts.v18i1.4485.
- [21] I. Putu Widnyana, W. Ardiana, E. Wolok, and T. Lasalewo, "Penerapan Diagram Fishbone dan Metode Kaizen untuk Menganalisa Gangguan pada Pelanggan PT. PLN (Persero) UP3 Gorontalo," Jambura Industrial Review, vol. 2, no. 1, p. 2022, doi: 10.37905/jirev.2.1.11-19.
- [22] Mella Wulandari and Widya Setiafindari, "Upaya Pengendalian Mutu Produk Menggunakan Metode Statistical Process Control Dan 5W+1H Di PT. Mitra Rekatama Mandiri," Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik, vol. 2, no. 3, pp. 245–256, Aug. 2023, doi: 10.55606/juprit.v2i3.2341.
- [23] H. Hakim Hidajat and A. Momon Subagyo, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk X Dengan Metode Six Sigma (DMAIC) Pada PT. XYZ," Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan, vol. 8, no. 9, pp. 234–242, 2022, doi: 10.5281/zenodo.6648878.
- [24] S. Lasau, I. Halid Lahay, M. P. Wahyudin Sunarto, R. T. Rahmat Yasin, and G. B. Jl Habibie Desa Moutong Kecamatan Tilongkabila Kab Bone Bolango, "PENENTUAN INTERVAL PERBAIKAN KOMPONEN BEARING PADA MOTOR LISTRIK TECO-3 PHASE INDUCTION 45 Kw TIPE AESV15020060FM DI PT. XYZ," Jurnal REKAVASI, vol. 12, no. 1, pp. 52–60, 2024.
- [25] Z. Iq, H. Widianoro, D. Mulyana, B. Triyono, M. R. Ardiansyah, and A. A. Rachmat, "REKAYASA ULANG MESIN MILLING CNC EMCO TU-3A UNTUK Mendukung Teknologi CAM," Jurnal CRANKSHAFT, vol. 7, no. 1, 2024

Referensi

- [26] V. Uji et al., "Prosiding Seminar Nasional Penerapan IPTEKS II p-ISSN 2714-9773 Politeknik Negeri Lampung," 2020. [Online]. Available: <https://jurnal.polinela.ac.id/index.php/SEMTEKS>
- [27] M. Zikri, S. Akbar, and S. R. Riady, "Sistem Akuisisi Dan Monitoring Performa Mesin Produksi Berbasis Internet of Things (IoT) Dengan Metode Logging Data," Agustus, vol. 7, no. 1, pp. 55–64.
- [28] Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Informatika, 2017 : Kudus, 25 Juli 2017. Badan Penerbit Universitas Muria Kudus, 2017.
- [29] S. Nur Rosidah, N. Reva Hayati, Mn. Alifi, F. Maulana Mahardika, and F. Ekonomi Dan Bisnis Islam, "Volume 2 ; Nomor 10," Oktober, pp. 135–140, 2024, doi: 10.59435/gjmi.v2i10.970.
- [30] L. Raizel Alinka, "ANALISIS KAPABILITAS PROSES PRODUKSI KECAP MANIS DENGAN METODE STATISTICAL PROCESS CONTROL (STUDI KASUS: PT XYZ)."

