i tabaos, Vol. 6 No. 2 **Juni, 2026**
E-ISSN: 2829-8179

PENERAPAN METODE *SIX SIGMA* PADA PROSES PRODUKSI CV. ABADI TIGA MANDIRI UNTUK MEMINIMALKAN KECACATAN PRODUK

Agnisia Indasari Ipaenin[1,*], Dian Pratiwi Sahar[1], Johan M. Tupan[1]
[1] Program Studi Teknik Industri, Universitas Pattimura, Ambon, Indonesia

* *E-mail*: agnisiaipaenin02@gmail.com

ABSTRAK

Cacat produk pada kemasan cup 220 ml di CV. Abadi Tiga Mandiri, produsen air minum dalam kemasan (AMDK) merek Ayudes di Ambon, mencapai 300–400 unit per hari. Penelitian ini bertujuan mengukur tingkat kecacatan, mengidentifikasi penyebab cacat dominan, dan merumuskan usulan perbaikan menggunakan metode Six Sigma dengan pendekatan DMAIC sampai tahap Improve. Data diperoleh melalui observasi, wawancara, dan studi kepustakaan selama 25 hari produksi pada November 2024, kemudian dianalisis menggunakan peta kendali p, perhitungan defects per million opportunities (DPMO) dan nilai sigma, diagram Pareto, fishbone diagram, serta 5W+1H. Dari 7.027.812 unit yang diproduksi ditemukan 8.559 unit cacat yang terdiri atas lima jenis cacat kritis, yaitu cup pecah (57,2%), lid bocor (24,0%), cup penyok (12,7%), lid miring (4,8%), dan volume air kurang (1,4%). Nilai DPMO rata-rata sebesar 244.559,99 dengan nilai sigma 2,19, dan peta kendali menunjukkan proses belum stabil secara statistik. Penyebab cacat bersumber dari faktor manusia, mesin, metode, dan material. Usulan perbaikan meliputi kalibrasi mesin, pelatihan operator, penyusunan prosedur operasi standar (SOP), dan pemeriksaan acak oleh bagian pengendalian kualitas.

Kata kunci: *Six Sigma, DMAIC, Kecacatan Produk, DPMO, Air Minum dalam Kemasan*

ABSTRACT

Product defects in the 220 ml cup packaging at CV. Abadi Tiga Mandiri, a bottled drinking water producer with the Ayudes brand in Ambon, reach 300–400 units per day. This study aims to measure the defect level, identify the dominant causes of defects, and formulate improvement proposals using the Six Sigma method with the DMAIC approach up to the Improve stage. Data were collected through observation, interviews, and a literature study over 25 production days in November 2024, and analyzed using p control charts, defects per million opportunities (DPMO) and sigma level calculations, Pareto diagrams, fishbone diagrams, and 5W+1H. Of the 7,027,812 units produced, 8,559 units were defective, comprising five critical-to-quality defect types: broken cups (57.2%), leaking lids (24.0%), dented cups (12.7%), misaligned lids (4.8%), and insufficient water volume (1.4%). The average DPMO was 244,559.99 with a sigma level of 2.19, and the control chart showed that the process was not yet statistically stable. The causes of defects originate from human, machine, method, and material factors. The proposed improvements include machine calibration, operator training, development of standard operating procedures (SOP), and random inspection by the quality control department.

Keywords: *Six Sigma, DMAIC, Product Defects, DPMO, Bottled Drinking Water*

1. PENDAHULUAN

Air minum dalam kemasan (AMDK) merupakan produk yang sangat penting bagi masyarakat karena setiap orang membutuhkan sekitar 2 liter air per hari untuk keperluan pribadi, keluarga, maupun usaha. Kebutuhan tersebut mendorong pertumbuhan jumlah industri AMDK di Indonesia. Berdasarkan data Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) tahun 2020, terdapat

sekitar 7.780 produk AMDK terdaftar dengan jumlah produsen sebanyak 1.032 perusahaan di seluruh Indonesia. Dalam persaingan yang ketat, perusahaan dituntut menjaga kualitas produk agar sesuai dengan keinginan dan kepuasan konsumen, karena konsumen cenderung menilai perusahaan yang menghasilkan produk berkualitas memiliki standar mutu yang baik (Dewi & Puspitasari, 2019).

CV. Abadi Tiga Mandiri merupakan perusahaan AMDK pertama di Provinsi Maluku, berlokasi di Kota Ambon, yang berdiri pada tahun 2005 dan mulai beroperasi pada tahun 2007 dengan merek Ayudes. Perusahaan memproduksi AMDK dalam kemasan *cup* 220 ml, botol 330 ml, botol 600 ml, dan galon 19 liter, dengan kemasan *cup* 220 ml sebagai produk dengan produksi tertinggi. Pada proses produksinya ditemukan berbagai jenis cacat (*defect*), di antaranya *cup* pecah, *lid* bocor, *lid* miring, *cup* penyok, dan volume air kurang. Dalam sehari, cacat pada kemasan *cup* 220 ml dapat mencapai 300–400 unit.

Salah satu pendekatan untuk menekan cacat produk adalah metode *Six Sigma*. *Six Sigma* merupakan konsep statistik untuk mengukur tingkat cacat dalam suatu proses; proses pada level enam sigma hanya menghasilkan 3,4 cacat per satu juta peluang, dan konsep ini juga merupakan filosofi manajemen yang berfokus pada penghapusan cacat melalui pemahaman, pengukuran, dan perbaikan proses secara mendalam (Brue, 2002). Penerapannya dilakukan melalui tahapan *define*, *measure*, *analyze*, *improve*, dan *control* (DMAIC) (Widyarto et al., 2019). Metode ini telah digunakan untuk menganalisis kecacatan pada produk AMDK, antara lain pada kemasan *cup* 250 ml (Triwuni & Nugroho, 2023) dan pada produk AMDK lain (Hidayatullah & Hermansyah, 2023).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk (1) mengukur tingkat kecacatan produk AMDK *cup* 220 ml pada CV. Abadi Tiga Mandiri berdasarkan nilai *defects per million opportunities* (DPMO) dan nilai sigma, (2) menganalisis faktor penyebab cacat produk dengan metode *Six Sigma*, dan (3) memberikan rekomendasi perbaikan terhadap faktor penyebab cacat untuk meningkatkan kualitas produk. Penelitian dibatasi pada produk AMDK *cup* 220 ml, tidak membahas biaya yang timbul akibat kegagalan produksi, dan penerapan DMAIC hanya sampai tahap *improve*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

a. Kualitas dan Pengendalian Kualitas

Kualitas produk dipengaruhi oleh fasilitas operasi, peralatan dan perlengkapan, kualitas bahan yang digunakan, serta kualitas pekerjaan karyawan (Yamit, 2013). Pengendalian kualitas dalam arti sempit mencakup seluruh proses pemeriksaan untuk memastikan kegiatan produksi dan hasil akhirnya sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan (Haming & Nurnajamuddin, 2012), atau upaya memastikan bahwa kebijakan kualitas (standar) tercermin dalam produk atau layanan akhir (Assauri, 2008). Menurut Assauri (2008), pengendalian kualitas dipengaruhi oleh kemampuan proses, spesifikasi yang berlaku, tingkat ketidaksesuaian yang dapat diterima, dan biaya kualitas.

b. Six Sigma dan DMAIC

Six Sigma adalah alat dan metode perbaikan kualitas yang dilambangkan dengan σ sebagai besaran simpangan baku, dengan gagasan utama mengukur sekaligus menghilangkan cacat produk hingga mendekati nol cacat (*zero defect*) (Soemohadiwidjojo, 2017). Target *Six Sigma* adalah 3,4 cacat per satu juta peluang atau *defects per million opportunities* (DPMO) (Brue, 2002). Gaspersz (2002) mengemukakan sejumlah istilah dalam *Six Sigma*, di antaranya *critical to quality* (CTQ), yaitu atribut yang berhubungan langsung dengan kepuasan pelanggan; *defect*, yaitu kegagalan memenuhi kebutuhan pelanggan; dan DMAIC sebagai metodologi peningkatan kualitas berkelanjutan.

Tahap *define* mendeskripsikan masalah, memetakan proses, dan menentukan keluaran proses (Soemohadiwidjojo, 2017). Tahap *measure* mengukur kapabilitas proses saat ini, antara lain melalui penentuan CTQ dengan diagram Pareto (Gracia & Bakhtiar, 2017), peta kendali, serta

perhitungan DPMO dan nilai sigma. Tahap *analyze* mengidentifikasi akar penyebab masalah, salah satunya dengan diagram sebab-akibat atau *fishbone diagram* (Ariani, 2003). Tahap *improve* menyusun rencana tindakan perbaikan yang mencakup sumber daya, target, penanggung jawab, dan metode pelaksanaan, yang dapat dirumuskan dengan 5W+1H (Nasution, 2015).

c. Penelitian Terdahulu

Penelitian *Six Sigma* pada industri AMDK telah dilakukan sebelumnya. Hidayatullah dan Hermansyah (2023) menemukan bahwa 56,55% kecacatan produk AMDK disebabkan oleh label yang tidak sempurna, dan level sigma meningkat menjadi 4,35 (naik 0,18) setelah penerapan DMAIC. Triwuni dan Nugroho (2023) meneliti AMDK *cup* 250 ml di PT Duta Putra Lexindo dan menemukan penolakan terbesar berasal dari *cup* lonjong (3.042 *cup*), diikuti *cup* bocor (2.946 *cup*), *lid* miring (1.028 *cup*), dan *packing* (910 *cup*), dengan tingkat sigma 5,11. Wisnugroho dan Andriani (2023) mengelompokkan penyebab cacat ke dalam faktor manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan; nilai *risk priority number* (RPN) tertinggi sebesar 279 terjadi pada proses *sealing* akibat kelalaian operator sehingga posisi *lid* tidak sejajar dengan bibir *cup*. Jasuli dan Wahid (2023) memperoleh level sigma 4,58 pada Januari 2023 dengan cacat *cup* dobel sebagai yang tertinggi (57,3%), dan salah satu penyebabnya adalah kesalahan manusia dalam proses produksi.

3. METODE PENELITIAN

a. Waktu, Lokasi, dan Objek Penelitian

Penelitian dilakukan mulai November 2024 di CV. Abadi Tiga Mandiri yang berlokasi di Jalan Dr. H. Taher Midzi Taher, Desa Batu Merah, Kota Ambon, Provinsi Maluku. Objek penelitian adalah proses produksi AMDK kemasan *cup* 220 ml, dengan data kecacatan produk selama 25 hari produksi pada November 2024.

b. Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui tiga teknik. Observasi dilakukan dengan pengamatan langsung di lapangan untuk memperoleh data jumlah kecacatan produk harian. Wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai jenis cacat yang sering terjadi. Studi kepustakaan dilakukan dengan menelaah buku, jurnal, serta dokumen dan laporan produksi perusahaan, seperti kapasitas dan jumlah produksi harian.

c. Metode Analisis Data

Data dianalisis dengan pendekatan DMAIC sampai tahap *improve* dengan bantuan *Microsoft Excel*. Pada tahap *define*, masalah kualitas diidentifikasi dan karakteristik kritis terhadap kualitas (CTQ) ditentukan berdasarkan hasil pengamatan bagian *quality control*. Tahap *measure* terdiri atas analisis peta kendali *p* dan pengukuran kapabilitas proses. Peta kendali *p* digunakan untuk memantau proporsi produk cacat dari waktu ke waktu dengan persamaan berikut (Hairiyah et al., 2019).

$$p = \frac{np}{n} \tag{1}$$

$$\mathrm{CL} = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} \tag{2}$$

$$\mathrm{UCL},\ \mathrm{LCL} = \bar{p} \pm 3\sqrt{\frac{\bar{p}\,(1-\bar{p})}{n}} \tag{3}$$

dengan *p* adalah proporsi cacat harian, *np* jumlah produk cacat, *n* jumlah produksi harian, *CL* garis tengah (*central line*), Σ*np* total cacat, Σ*n* total produksi, serta *UCL* dan *LCL* masing-masing batas kendali atas dan bawah. Kapabilitas proses diukur melalui nilai *defect per unit* (DPU), *defect per opportunity* (DPO), DPMO, dan nilai sigma.

$$\mathrm{DPU} = \frac{\text{total cacat}}{\text{total produksi}} \tag{4}$$

$$\text{DPO} = \frac{\text{DPU}}{\text{CTQ}} \quad (5)$$

$$\text{DPMO} = \text{DPO} \times 1.000.000 \quad (6)$$

$$\text{Nilai sigma} = \text{NORMSINV}\left(\frac{1.000.000-\text{DPMO}}{1.000.000}\right) + 1{,}5 \quad (7)$$

dengan *CTQ* adalah jumlah karakteristik kritis kualitas per unit (lima jenis) dan *NORMSINV* adalah fungsi invers distribusi normal baku pada *Microsoft Excel*, sedangkan 1,5 adalah nilai pergeseran sigma. Tahap *analyze* dilakukan dengan diagram Pareto untuk menentukan prioritas cacat dan *fishbone diagram* untuk menelusuri akar penyebab dari faktor material, manusia, metode, dan mesin. Tahap *improve* dilakukan dengan menyusun rencana perbaikan menggunakan 5W+1H (*what*, *why*, *where*, *when*, *who*, *how*) (Nasution, 2015).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Proses Produksi Cup 220 ml

Proses produksi *cup* 220 ml di CV. Abadi Tiga Mandiri terdiri atas pemasangan *lid* pada mesin *cup sealer*, penempatan *cup* pada mesin, pengisian air yang telah diberi ozon, pengepresan *cup* dengan *lid* (*sealing*), pelipatan karton, pengepakan, pengisian sedotan, dan pengeleman karton. Pengisian air dilakukan secara otomatis oleh mesin pengisi, sedangkan pengepakan dilakukan secara manual.

b. Tahap Define

Berdasarkan pengamatan bagian *quality control*, terdapat lima CTQ pada kemasan *cup* 220 ml, yaitu *lid* bocor, *cup* penyok, *cup* pecah, volume air kurang, dan *lid* miring. Karakteristik dan kriteria kualitas masing-masing CTQ disajikan pada Tabel 1.

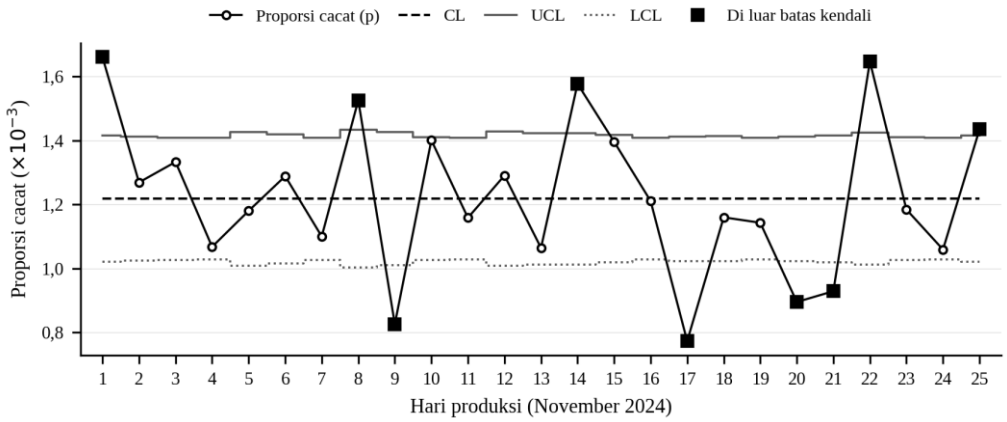
Tabel 1. *Critical to Quality* (CTQ) produk kemasan *cup* 220 ml

No.	CTQ	Jenis cacat	Kriteria kualitas
1	*Lid* kemasan tertutup rapat	*Lid* bocor	*Lid* tertutup sempurna, tidak terdapat celah, dan tidak terjadi kontaminasi terhadap air.
2	*Cup* tanpa penyok	*Cup* penyok	Bentuk *cup* sempurna, tidak penyok, dan tidak ada lekukan.
3	*Cup* kemasan utuh	*Cup* pecah	*Cup* utuh dan berbentuk sempurna.
4	Volume air 220 ml	Volume air kurang	Volume air tidak kurang dari 220 ml.
5	*Lid* kemasan dapat terbaca	*Lid* miring	*Lid* tepat berada di tengah *cup*, tulisan dapat terbaca dan tidak terpotong.

c. Tahap Measure

Selama 25 hari produksi pada November 2024 tercatat total produksi sebanyak 7.027.812 unit dengan 8.559 unit cacat, atau rata-rata 342 unit cacat per hari. Proporsi cacat harian bervariasi antara 0,000773 (hari ke-17) dan 0,001660 (hari ke-1) dengan garis tengah (CL) sebesar 0,0012179. Batas kendali atas (UCL) berkisar antara 0,001408 dan 0,001433, sedangkan batas kendali bawah (LCL) antara 0,001003 dan 0,001028, mengikuti jumlah produksi harian. Gambar 1 menunjukkan bahwa sembilan dari 25 titik pengamatan berada di luar batas kendali, yaitu di atas UCL pada hari ke-1, 8, 14, 22, dan 25 serta di bawah LCL pada hari ke-9, 17, 20, dan 21. Hal ini menunjukkan bahwa proses produksi belum stabil secara statistik.

Hasil perhitungan DPMO harian menunjukkan nilai rata-rata sebesar 244.559,99 dengan nilai sigma rata-rata 2,19. Nilai ini masih jauh dari target *Six Sigma* sebesar 3,4 DPMO, sehingga proses produksi *cup* 220 ml masih memiliki peluang cacat yang tinggi dan berpotensi meningkatkan biaya produksi.



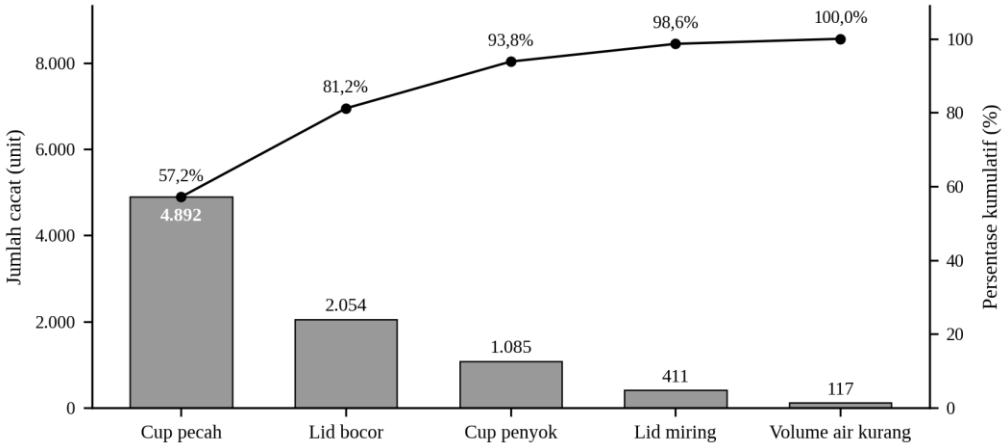
Gambar 1. Peta kendali *p* proporsi cacat produk AMDK *cup* 220 ml, November 2024

d. Tahap Analyze

Diagram Pareto pada Gambar 2 dan Tabel 2 menunjukkan bahwa *cup* pecah merupakan cacat dominan dengan 4.892 unit (57,2%), diikuti *lid* bocor sebanyak 2.054 unit (24,0%). Kedua jenis cacat ini menyumbang 81,2% dari seluruh cacat sehingga menjadi prioritas perbaikan.

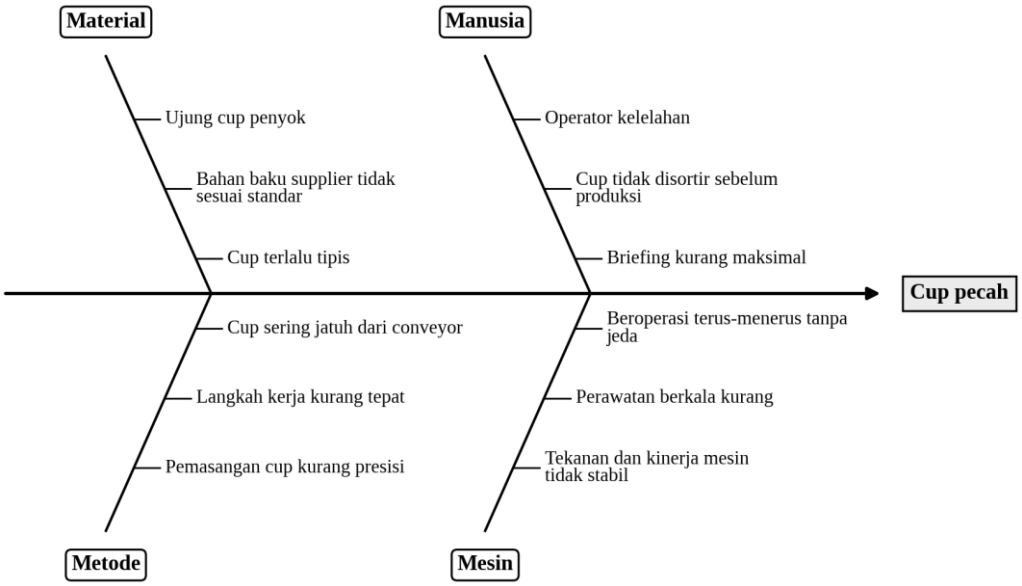
Tabel 2. Jumlah dan persentase *reject* produk AMDK *cup* 220 ml, November 2024

Jenis cacat	Jumlah (unit)	Persentase (%)	Persentase kumulatif (%)
Cup pecah	4.892	57,2	57,2
Lid bocor	2.054	24,0	81,2
Cup penyok	1.085	12,7	93,8
Lid miring	411	4,8	98,6
Volume air kurang	117	1,4	100,0
Jumlah	**8.559**	**100,0**	

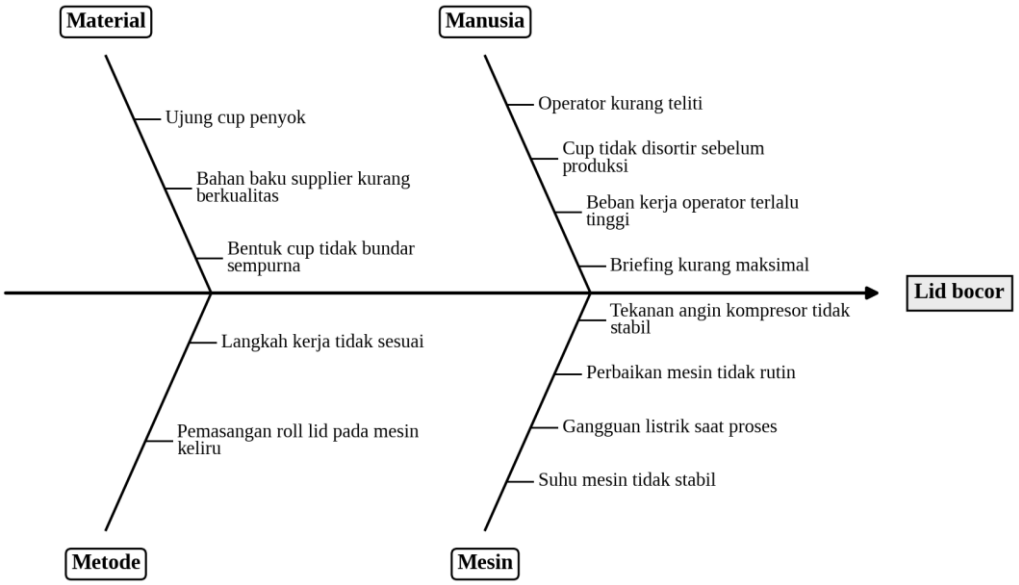


Gambar 2. Diagram Pareto jenis cacat produk AMDK *cup* 220 ml

Analisis sebab-akibat dilakukan untuk setiap jenis cacat dan hasilnya dikelompokkan ke dalam empat faktor, yaitu material, manusia, metode, dan mesin. Gambar 3 dan Gambar 4 menyajikan *fishbone diagram* untuk *cup* pecah dan *lid* bocor sebagai cacat dominan, sedangkan Tabel 3 merangkum penyebab kelima jenis cacat.



Gambar 3. *Fishbone diagram* cacat *cup* pecah



Gambar 4. *Fishbone diagram* cacat *lid* bocor

Tabel 3. Ringkasan penyebab kecacatan berdasarkan *fishbone diagram*

Jenis cacat	Material	Manusia	Metode	Mesin
Cup pecah	Ujung *cup* penyok; bahan baku *supplier* tidak sesuai standar; *cup* terlalu tipis	Operator kelelahan; *cup* tidak disortir sebelum produksi; *briefing* kurang maksimal	*Cup* sering jatuh dari *conveyor*; langkah kerja kurang tepat; pemasangan *cup* kurang presisi	Beroperasi terus-menerus tanpa jeda dan perawatan berkala sehingga tekanan dan kinerja tidak stabil
Lid bocor	Ujung *cup* penyok; bahan baku kurang berkualitas; bentuk *cup* tidak bundar	Operator kurang teliti; *cup* tidak disortir; beban kerja tinggi; *briefing* kurang maksimal	Langkah kerja tidak sesuai; pemasangan *roll lid* pada mesin keliru	Tekanan angin kompresor tidak stabil; perbaikan mesin tidak rutin; gangguan listrik; suhu mesin tidak stabil

Jenis cacat	Material	Manusia	Metode	Mesin
Cup penyok	Bahan baku dari *supplier* terlalu tipis atau lentur	Operator kurang teliti; *cup* tidak disortir; konsentrasi menurun akibat kelelahan dan beban kerja tinggi	Antrean *cup* pada *conveyor* tidak teratur; pemindahan *cup* tidak tepat sehingga *cup* bertumpuk atau jatuh	Beroperasi terus-menerus tanpa perawatan; tekanan mesin *press* terlalu kuat; *cup* terjepit di *conveyor*
Lid miring	*Lid* cacat (terlipat); bahan baku kurang berkualitas; material *lid* tidak sesuai standar	Operator kurang teliti; beban kerja tinggi dan kelelahan; *briefing* kurang maksimal	*Setup* mesin tidak optimal saat pemanasan (*warming up*)	Galat sensor *correction timer*; *roll lid* terpasang tidak tepat; *lid* tidak terpotong baik; posisi *lid* tidak tepat saat dipres
Volume air kurang	Kotoran dalam air; penggantian penyaring air tidak tepat waktu; dimensi *cup* dan *lid* tidak sesuai	Operator kurang fokus; beban kerja tinggi; *briefing* kurang maksimal	Posisi *bucket* miring atau goyang; *setup* mesin belum optimal saat pemanasan	Pompa air tidak bekerja maksimal; *nozzle* tersumbat atau tidak presisi; *bucket* tidak stabil

e. Tahap Improve

Rencana perbaikan disusun dengan analisis 5W+1H untuk setiap jenis cacat (Tabel 4). Unsur *what* pada seluruh baris adalah perbaikan terhadap jenis cacat yang bersangkutan.

Tabel 4. Rencana perbaikan dengan 5W+1H

Jenis cacat	*Why* (penyebab)	*Where* dan *when*	*Who*	*How* (tindakan)
Cup pecah	Kesalahan operator, tekanan mesin berlebih, *cup* berkualitas rendah	Mesin *sealer* dan area penanganan *cup*; saat pengepresan dan pemindahan *cup*	Operator, teknisi mesin, bagian QC	Kalibrasi tekanan mesin, pelatihan operator, penggantian *cup* berkualitas rendah, pemeriksaan QC acak setelah pengepresan
Lid bocor	Suhu *sealing* tidak tepat, permukaan *cup* kotor, operator kurang teliti	Mesin *lid sealer*; selama proses *sealing*	Operator *sealing*, teknisi, QC	Menyesuaikan suhu mesin, membersihkan permukaan *cup*, menyusun SOP ketelitian pemasangan *lid*, pengawasan berkala
Cup penyok	*Stacking cup* terlalu tinggi, penyimpanan tidak rapi, penanganan kasar	Ruang penyimpanan *cup* dan area input ke mesin; sebelum dan saat penempatan *cup*	Petugas gudang, operator input mesin	Mengatur tinggi maksimum *stacking*, pelatihan penanganan bahan baku, menggunakan *tray* anti penyok
Lid miring	Sensor penempatan tidak akurat, *lid* tergelincir saat masuk mesin	Mesin pemasang *lid*; saat *lid* ditempatkan pada *cup*	Operator mesin *lid*, teknisi	Menyetel ulang sensor, memasang penahan *lid* otomatis, membuat panduan visual untuk presisi pemasangan
Volume air kurang	Sensor pengisian tidak stabil, *nozzle* tersumbat, pengaturan volume tidak sesuai	Mesin pengisi air otomatis; saat proses pengisian	Teknisi mesin, operator	Membersihkan *nozzle* secara berkala, kalibrasi volume harian, pengecekan acak hasil pengisian oleh QC

f. Pembahasan

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa proses produksi *cup* 220 ml belum berjalan optimal. Nilai DPMO rata-rata 244.559,99 dan nilai sigma 2,19 jauh dari target *Six Sigma*, dan sembilan titik pada peta kendali berada di luar batas kendali, yang mengindikasikan adanya variasi proses yang belum terkendali.

Berdasarkan diagram Pareto, perbaikan sebaiknya diprioritaskan pada *cup* pecah dan *lid* bocor yang bersama-sama menyumbang 81,2% cacat. Kedua cacat ini memiliki penyebab yang beririsan, yaitu ujung *cup* yang penyok dan kualitas bahan baku dari *supplier* (material), kurangnya ketelitian operator, tidak dilakukannya penyortiran *cup* sebelum produksi, serta *briefing* yang kurang maksimal (manusia), dan mesin yang beroperasi terus-menerus tanpa perawatan rutin sehingga tekanan tidak stabil (mesin). Temuan ini sejalan dengan Yamit (2013)

yang menempatkan peralatan, bahan, dan pekerjaan karyawan sebagai faktor yang memengaruhi kualitas. Faktor manusia sebagai penyebab cacat juga ditemukan pada penelitian terdahulu, khususnya pada proses *sealing* (Wisnugroho & Andriani, 2023) dan penumpukan *cup* (Jasuli, 2023).

Rencana perbaikan pada tahap *improve* mencakup kalibrasi mesin (tekanan, suhu, dan sensor), pelatihan operator dan teknisi, pembersihan dan pengecekan *nozzle* secara berkala, penyusunan SOP baru, serta pengawasan rutin oleh *quality control*. Setiap tindakan telah dilengkapi penanggung jawab, waktu, dan metode pelaksanaan sehingga dapat menjadi arah yang konkret bagi perusahaan. Efektivitas usulan ini belum dapat dinilai karena penelitian dibatasi sampai tahap *improve* dan belum mencapai tahap *control*, dan biaya akibat cacat juga belum dikaji.

5. KESIMPULAN

Proses produksi AMDK *cup* 220 ml di CV. Abadi Tiga Mandiri masih menghasilkan tingkat cacat yang tinggi, dengan DPMO rata-rata 244.559,99 dan nilai sigma 2,19, jauh dari standar *Six Sigma*, serta proses yang belum stabil secara statistik. Cacat didominasi oleh *cup* pecah (57,2%) dan *lid* bocor (24,0%) yang bersama-sama membentuk lebih dari 80% seluruh cacat, sehingga keduanya menjadi prioritas perbaikan.

Penyebab kecacatan berasal dari faktor manusia (ketelitian dan pelatihan operator), mesin (tekanan, suhu, dan sensor yang belum terkalibrasi), metode (belum adanya SOP baku), dan material (kualitas *cup* dan *lid* yang rendah). Rencana perbaikan berbasis 5W+1H, yaitu kalibrasi mesin, pelatihan operator, penyusunan SOP, dan pemeriksaan acak oleh QC, dapat dijadikan acuan perusahaan untuk menurunkan cacat dan menstabilkan proses produksi.

Perusahaan disarankan menerapkan rekomendasi perbaikan tersebut secara berkelanjutan untuk mencapai *zero defect*. Penelitian selanjutnya disarankan dilanjutkan sampai tahap *control* untuk mengevaluasi efektivitas perbaikan, serta mengklasifikasikan jenis cacat dengan lebih teliti pada saat pengambilan data.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pimpinan dan karyawan CV. Abadi Tiga Mandiri atas kesempatan dan data yang diberikan selama penelitian, serta kepada Program Studi Teknik Industri Universitas Pattimura.

DAFTAR PUSTAKA

Ariani, D. W. (2003). *Manajemen kualitas: Pendekatan sisi kualitatif*. PT Ghalia Indonesia.

Assauri, S. (2008). *Manajemen produksi dan operasi* (Edisi revisi). Universitas Indonesia.

Brue, G. (2002). *Six Sigma for managers*. Canary.

Dewi, A. M., & Puspitasari, N. B. (2019). Analisis pengendalian kualitas menggunakan metode Six Sigma pada produk AMDK 240 ml PT. Tirta Investama Klaten. *Industrial Engineering Online Journal, 7*(4).

Gaspersz, V. (2002). *Pedoman implementasi program Six Sigma terintegrasi dengan ISO 9001:2000, MBNQA, dan HACCP*. PT Gramedia Pustaka Utama.

Gracia, R., & Bakhtiar, A. (2017). Analisis pengendalian kualitas produk bakery box menggunakan metode statistical process control (studi kasus PT. X). *Industrial Engineering Online Journal, 6*.

Hairiyah, N., Amalia, R. R., & Luliyanti, E. (2019). Analisis statistical quality control (SQC) pada produksi roti di Aremania Bakery. *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri, 8*(1), 41–48.

Haming, M., & Nurnajamuddin, M. (2012). *Manajemen produksi modern: Operasi manufaktur dan jasa* (Edisi 2). Bumi Aksara.

Hidayatullah, M. R., & Hermansyah, M. (2023). Analisis penyebab kecacatan produk AMDK untuk meminimalisir reject dengan pendekatan Six Sigma. *Journal of Scientech Research and Development, 5*(2), 72–83.

Jasuli, M., & Wahid, A. (2023). Pengendalian kualitas menggunakan metode *Si Sigma* pada produk AMDK cup 220 ml (Pojur) dalam upaya meminimalisir terjadinya *reject* pada CV. Lia Tirta Jaya Prigen, *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 3(1), 22.

Nasution, A. (2015). Analisis akar penyebab dalam metodologi Six Sigma. *Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan*.

Soemohadiwidjojo, A. T. (2017). *Six Sigma: Metode pengukuran kinerja perusahaan berbasis statistik*. Raih Asa Sukses.

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.

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.

Wisnugroho, A. D. H., & Andriani, M. K. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas AMDK Cup 220 ML Menggunakan Metode Six Sigma Di PT. Taubah Jaya Abadi Berau, Kalimantan Timur. *Jurnal Inkofar*, *7*(2).

Yamit, Z. (2013). *Manajemen kualitas produk dan jasa*. Ekonisia.