
ANALISA PRODUK CACAT DENGAN PENDEKATAN SIX SIGMA MINUMAN SARI APEL KEMASAN 120ml

Oleh

Riska Elinda Putri¹, Misbach Munir²

^{1,2}Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik, Universitas Yudharta Pasuruan

Jl. Universitas Yudharta Kesekretariatan Garuda No. 07 Sengonagung Purwosari
Pasuruan

E-mail: ¹riskaelindaputri28@gmail.com, ²misbach.industri@yudharta.ac.id²

Article History:

Received: 27-07-2023

Revised: 02-08-2023

Accepted: 18-08-2023

Keywords:

Kualitas, Defect, Metode Six Sigma, DMAIC

Abstract: *Perusahaan yang bergerak di bidang industri jus buah dengan nama UD. Kholifah menciptakan produk sari apel. Kualitas produk sari apel saat ini belum maksimal. Salah satunya adalah adanya barang yang cacat, khususnya kemasan yang bocor dan tutup yang lepas. Studi ini menggunakan metodologi Six Sigma DMAIC (Define, Measure, Analyst, Improve, Control) untuk menganalisis dan mengidentifikasi permasalahan yang muncul guna menyarankan tindakan perbaikan yang tepat. Dengan menggunakan metode six sigma dan konsep DMAIC yang bertujuan untuk mengurangi cacat guna meningkatkan kualitas produk, tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisis kekurangan yang menyebabkan cacat pada produk sari apel. Pada bulan Oktober dan November, UD. Kholifah memperoleh nilai sigma sebesar 2,76 dengan rata-rata nilai DPMO.*

PENDAHULUAN

Apel adalah salah satu buah yang paling disukai di dunia global saat ini dan banyak dikonsumsi oleh masyarakat umum. Apel merupakan buah yang sangat baik untuk menjaga kesehatan fisik. Apel yang sudah matang atau dapat dimakan biasanya dikenali dari kulitnya yang merah, tetapi ada juga yang berkulit hijau atau kuning. apel dengan berbagai warna kulit dan keunggulan kualitas yang mempengaruhi kesehatan penggunaannya. Karena apel mengandung asam tartarat, yang dapat menghentikan pertumbuhan bakteri penyebab penyakit di saluran pencernaan, apel sebenarnya dianggap memiliki manfaat kesehatan sejak zaman Romawi. Salah satu manfaat tersebut adalah apel dapat membantu pencernaan.

Pemilihan buah yang tepat harus dilakukan, seperti apel yang sudah matang, untuk mendukung produksi apel yang berkualitas. Pengendalian kualitas adalah alat penting bagi manajemen untuk meningkatkan kualitas produk bila perlu, menjaga kualitas tinggi dan mengurangi jumlah produk cacat (Reksohadiprojo, 2000). Salah satu perusahaan yang berhasil mengolah apel utuh menjadi sari apel di kawasan Nongkojajar adalah UD. Kholifah dengan sari apel merek "ATWAJUUS".

Sebuah industri bernama UD Kholifah memproduksi minuman sari apel yang dibuat secara higienis dengan teknologi setelah diolah langsung dari buah apel segar yang tumbuh

di dataran tinggi. Proses ini menghasilkan produksi minuman segar, khususnya minuman sari apel. Menurut survei awal yang dilakukan pada Oktober dan November 2022, 827 cangkir dari 7.310 cangkir sari 120 ml yang diproduksi rusak. Cacat yang paling umum pada minuman sari apel adalah kemasan yang bocor dan cangkir dengan segel yang kurang rapat.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti ingin mengetahui faktor apa saja yang menyebabkan produk cacat selama pengemasan sari apel. Dia juga mencari solusi alternatif dalam membuat rencana tindakan sebagai tindakan pencegahan untuk mengurangi jumlah cacat dan menentukan pertumbuhan tingkat nilai sigma di perusahaan.

METODE PENELITIAN

Pelaksanaan Penelitian ini dilakukan di UD. Kholifah yang berlokasi di Jl. Raya Andonosari RT.01/RW. 02, Desa Andonosari Kecamatan Tukur Pasuruan. Adapun waktu pengambilan data dalam keseluruhan penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan. Untuk penelitian pertama dimulai pada Minggu ke 1 tanggal 2 Oktober 2022 dan penyelesaian penelitian direncanakan hingga Minggu ke 8 pada tanggal 29 November 2022. Saat ini kualitas produk minuman sari apel di UD. Kholifah belum maksimal, Salah satu masalah yang dihadapi adalah adanya produk yang cacat sehingga perusahaan rugi dan menyebabkan waste dalam proses produksi, hal ini dikarenakan sealer kurang panas atau terlalu panas, dan pada proses labiling mesin terlalu panas sehingga menyebabkan cup bocor/labiling kurang menempel secara sempurna. Hal ini merupakan jenis pemborosan dan sangat merugikan perusahaan. Oleh karena itu sangat pentingnya peranan pengendalian kualitas dalam mengidentifikasi dan memperbaiki system pengendalian terhadap produk yang sedang mengalami tingkat penurunan.



Gambar 1. Kerangka Pikir

Tahap Pengumpulan Data

Observasi langsung terhadap perusahaan yang diteliti dijadikan sebagai sumber data penelitian ini. Cara pengumpulan datanya adalah

1. Observasi

Teknik pengumpulan data dengan secara langsung meliputi data-data mesin dan alat di proses produksi sari apel tersebut untuk mengetahui fakta-fakta proses produksi mulai dari awal sampai finishing.

2. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan data dari UD. Kholifah, yang meliputi pengambilan gambar mesin, peralatan dan bahan mentah untuk semua operasi yang dilakukan. kemudian data-data dokumentasi yang telah diperoleh, dipelajari untuk dijadikan kesimpulan.

3. Wawancara

Wawancara dengan pihak terkait seperti pemilik perusahaan, wawancara tanya jawab, atau mengajukan beberapa pertanyaan langsung kepada narasumber atau orang yang memiliki informasi yang diperlukan tentang kontrol kualitas minuman sari apel kemasan cup 120 ml.

4. Studi Pustaka

Untuk melakukan proses ini, diperiksa buku-buku sastra/terbitan akademik yang ada hubungannya dengan mata pelajaran yang dipelajari, seperti buku, jurnal, dan laporan masa lalu.

Tahap Pengolahan Data

Six sigma adalah pendekatan *holistik* untuk pemecahan masalah dan perbaikan proses menggunakan DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control). (Salomon, 2017).

1. Define

Define adalah menentukan identifikasi masalah dan identifikasi kesalahan dominan menggunakan diagram. (Shofia, 2015).

2. Measure

Measure diambil untuk menilai kondisi proses yang ada, termasuk pengukuran kinerja saat ini pada tingkat proses dan kapabilitas proses, yang ditetapkan sebagai dasar kinerja ketika proyek Six Sigma dimulai. (Gasperzs, 2002).

a. Menghitung DPMO dan tingkat sigma

DPMO (*Defects Per Million Opportunities*) adalah ukuran cacat Six Sigma yang menunjukkan cacat produk dalam satu juta produk yang dihasilkan. Level sigma (k) merupakan ukuran kinerja perusahaan yang menggambarkan kemampuan untuk mengurangi produk cacat (Gasperzs, 2002).

b. Analisis Kemampuan Proses (*Process Capability Analyze*)

Kemampuan proses adalah ukuran kinerja kritis yang menunjukkan bahwa proses mampu menghasilkan luaran sesuai dengan spesifikasi produk yang ditetapkan oleh manajemen, berdasarkan kebutuhan dan harapan pelanggan. Batas khusus ditentukan berdasarkan kebutuhan pelanggan, juga dikenal sebagai batas toleransi (Gasperzs, 2002).

3. Analyze

Analisis adalah langkah operasional ketiga dalam program peningkatan kualitas Six Sigma yang mengidentifikasi sumber dan akar penyebab cacat atau kegagalan proses. (Gesperzs, 2002).

a. Diagram Pareto

Diagram Pareto digunakan untuk mengurutkan data dari yang terbesar ke yang terkecil. Bagan pareto membantu mengidentifikasi insiden umum atau akar

penyebab masalah. Untuk menggunakan bagan Pareto, Anda perlu memastikan bahwa Anda memiliki data diskrit atau kategorikal. Angkanya tidak selalu tepat 80-20%, tetapi efeknya seringkali sama (Pande, 2003).

b. Diagram Sebab Akibat

Diagram sebab akibat adalah diagram yang menunjukkan hubungan antara sebab dan akibat. Diagram ini digunakan untuk menganalisis masalah dan faktor penyebabnya (Kholil, 2013)

4. Improve

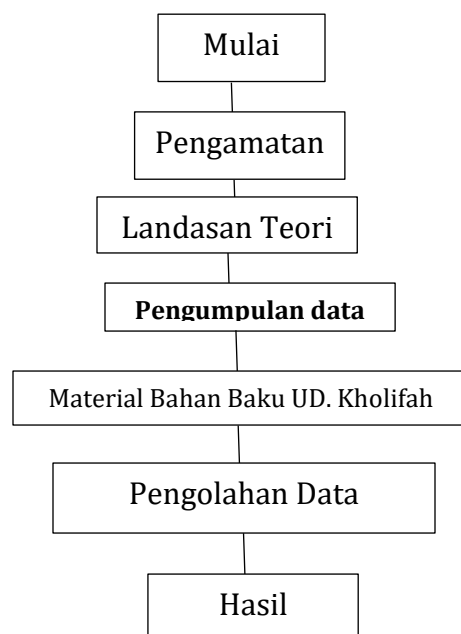
Pada tahap ini memberikan saran perbaikan agar proses terkendali dan kesalahan dalam proses dapat dihindari. (Gasperzs, 2002).

5. Control

Control adalah tahap kerja akhir dari proyek peningkatan kualitas Six Sigma, di mana faktor penyebab masalah dikendalikan agar proses tetap stabil dan cacat yang dihasilkan tidak terulang kembali (Gasperzs, 2002).

Diagram Alir Penelitian

Berikut ini gambar diagram alir pemecahan masalah :



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) adalah siklus yang digunakan Six Sigma untuk terus meningkatkan pencapaian tujuannya. DMAIC diterapkan secara metodis berdasarkan informasi dan fakta. DMAIC adalah proses loop tertutup yang menghilangkan langkah-langkah proses yang tidak efektif sambil sering menekankan pengukuran baru dan memanfaatkan teknologi untuk meningkatkan kualitas guna memenuhi tujuan Six Sigma.

1. Define (Mendefinisikan)

Define merupakan langkah awal dalam mengumpulkan total produksi dan total cacat produk, dengan fokus pada gelas cup, karena gelas cup ini paling banyak diproduksi untuk memenuhi permintaan pelanggan, karena banyaknya cacat produk yang ditemukan dalam kemasan gelas cup. Pada produk gelas cup, terdapat total 827 cacat dari 7.310 gelas cup yang diproduksi, dengan tingkat cacat sebesar 11,3%. Ada 2 CTQ (*Critical to Quality*) untuk kualitas cup yaitu:

1. Kemasan Bocor

Kemasan dapat bocor jika prosedur penyegelan tidak sempurna karena sealer terlalu panas dan mesin pemotong terlalu ketat.

2. Tutup Tidak Rapat

Karena pengeringan gelas cup dengan mesin penyegel tidak optimal, sehingga proses pelabelan gelas cup tidak akan melekat dengan kuat.

2. Measure (Mengukur)

Measure adalah tahap kedua, yang bertujuan untuk menilai dan memahami kondisi proses di UD. Kholifah saat ini. Pada fase ini, data dikumpulkan dan diproses sebelum diperbaiki, bagan kendali disiapkan untuk menentukan apakah proses terkendali menurut proporsi produk yang rusak dan jumlah cacat, dan tingkat kualitas DPMO dan level sigma nya.

1. Pembuatan Peta kontrol untuk data cacat Atribut (Peta kontrol P)

Peta kendali P adalah peta kendali yang digunakan untuk menghitung data karakteristik dimana produk tidak sesuai dengan data (cacat). Saat menggambar peta kendali P memiliki bentuk solusi berikut:

$$P = \frac{\text{jumlah produk tidak sesuai (cacat)}}{\text{jumlah total yang diperiksa}}$$

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

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

Tabel 1. Hasil Perhitungan Produk Cacat

Minggu	Jumlah Produksi (cup)	Jumlah cacat (cup)	Central Line	Proporsi cacat	UCL	LCL
1	850	111	0,11313	0,13058	0,14572	0,08053
2	900	99	0,11313	0,11	0,14480	0,08145
3	870	122	0,11313	0,14022	0,14534	0,08091
4	950	76	0,11313	0,08	0,14396	0,08229
5	980	79	0,11313	0,08061	0,14348	0,08277
6	890	107	0,11313	0,12022	0,11498	0,08127
7	880	124	0,11313	0,14090	0,14516	0,08109
8	990	109	0,11313	0,11010	0,14333	0,08292
Jumlah	7.310	827				
Rata-rata	914	103				

2. Perhitungan Nilai DPMO dan Sigma Level

- Perhitungan nilai DPMO dan sigma level dengan menggunakan rumus :

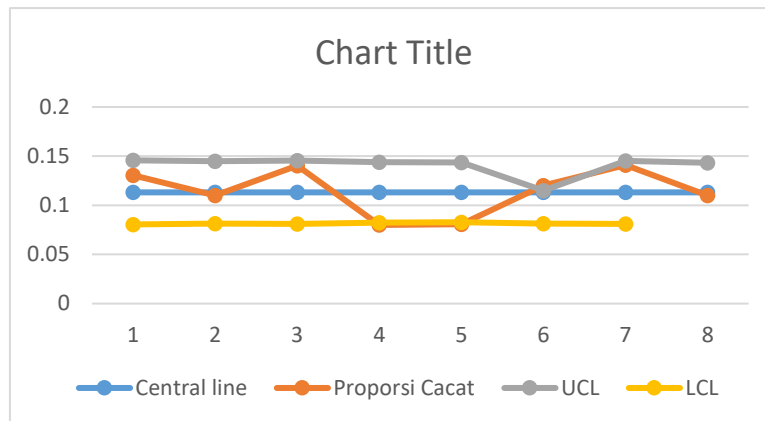
$$DPMO = \text{Cacat} / (\text{banyaknya unit yang diperiksa} \times CTQ) \times 1.000.000$$

- Perhitungan *sigma level*.

Perhitungan Sigma Level dapat dilakukan dengan Microsoft Excel.

$$Sigma\ Level = Normsinv(1 - DPMO/1000000) + 1,5$$

Perhitungan DPMO setelah grafik stabil Pengamatan hari ke 4:



Gambar 3. P Chart tidak Stabil

Tabel 2. Sigma Level

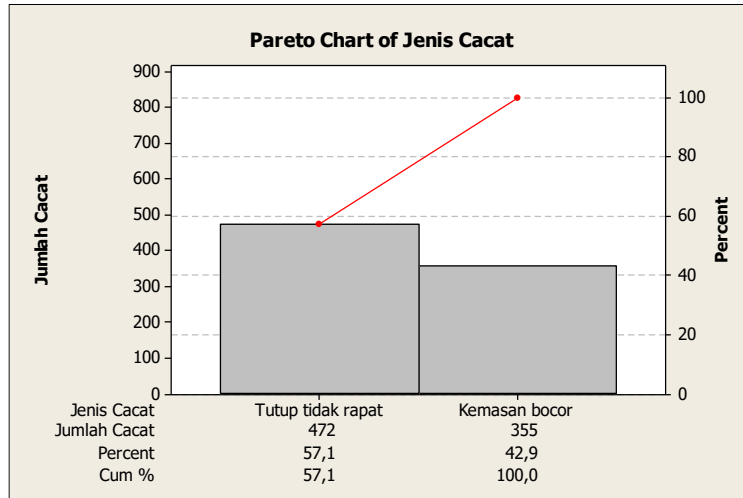
Minggu	Jumlah Produksi (cup)	Jumlah cacat (cup)	DPMO	<i>Sigma level</i>
4	950	76	80.000	2,91
5	980	79	80.612	2,90
6	890	107	120.224	2,67
7	880	124	140.909	2,58
8	990	109	110.101	2,73
Jumlah	4.690	495	531.846	13,78
Rata-rata	938	99	106.369	2,76

Dari Tabel di atas dapat diketahui bahwa DPMO rata-rata sebesar 106.369 dengan *sigma level* sebesar 2,76.

3. Analyze (Menganalisa)

Pada tahap selanjutnya dilakukan identifikasi penyebab masalah sehingga dapat diambil tindakan penanggulangan terhadap penyebab cacat yang ada. Bagan pareto dan diagram sebab akibat atau diagram tulang ikan digunakan dalam langkah ini. Hasil yang diinginkan dari langkah ini berupa informasi atau pernyataan tentang penyebab dan akibat dari cacat yang akan diperbaiki.

a. Diagram Pareto



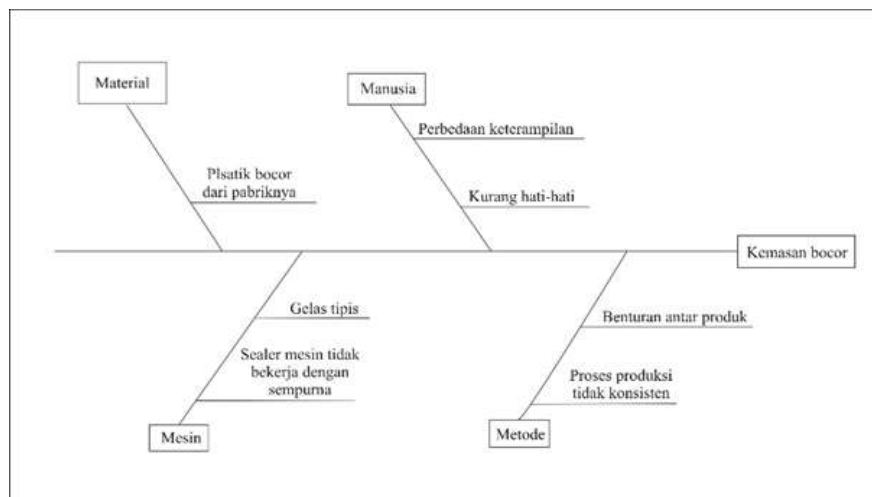
Gambar 4. Pareto Chart

b. Diagram Sebab Akibat

Berdasarkan temuan analisis data dan wawancara, manusia, metode, dan mesin merupakan faktor yang mempengaruhi dan mengakibatkan kerusakan produk.

- Kemasan Bocor

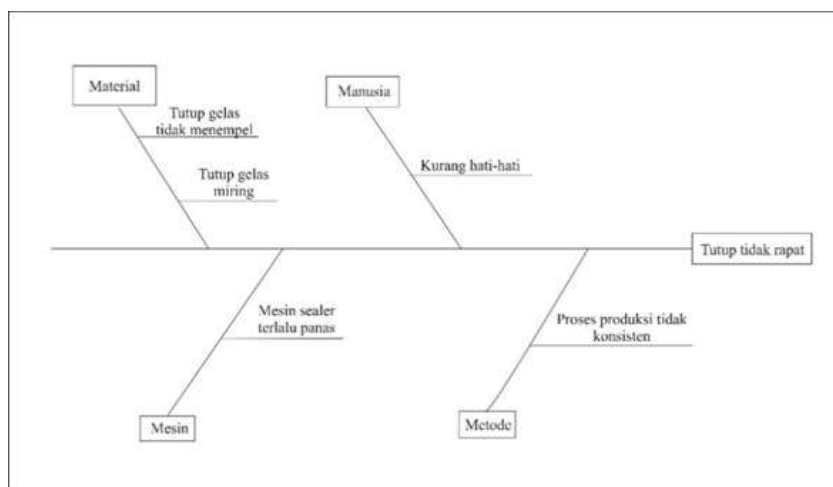
Membersihkan gelas cup dengan uap berlebih, yang menghilangkan kuman didalam gelas cup, membuat gelas cup lebih tipis dan selama proses pengisian, gelas cup tidak dapat menopang berat sari apel.



Gambar 5. Sebab Akibat Gelas Bocor

- Tutup Tidak Rapat

Karena pengeringan gelas cup yang kurang optimal di mesin penyegel, tutup gelas cup tidak melekat erat selama proses pelabelan.



Gambar 6. Sebab Akibat Tutup tidak Rapat

4. Improve (Memperbaiki)

Menurut metodologi dan program peningkatan kualitas Six Sigma, tingkat peningkatan berikutnya terjadi setelah fase analisis. Fase ini mempertimbangkan langkah dan tindakan apa yang harus dilakukan untuk mengurangi cacat produk cider dari kategori data seperti cacat kemasan bocor dan cacat tutup tidak rapat, sehingga meningkatkan kualitas produk akhir. sebagai berikut :

Tabel 3. Penyebab dan Usulan Perbaikan

Faktor	Penyebab	Usulan perbaikan
Mesin	Temperatur kurang pas	Periksa dan rawat termokopel secara teratur untuk mencegah termokopel tidak berfungsi dan menyebabkan suhu yang berlebihan.
Manusia	Skill kurang, pelatihan kurang	memberikan pelatihan pengoperasian operator agar dapat dengan cepat mempelajari cara menggunakan dan menyesuaikan secara cepat.
Metode	Standart <i>setting</i>	Memperkenalkan sistem penghargaan bagi karyawan yang berprestasi atau ketika perusahaan mencapai target produksi dan memperingatkan karyawan yang kinerjanya kurang baik menimbulkan rasa tanggung jawab dan rasa memiliki terhadap perusahaan.
Bahan baku	Gelas cup terlalu tipis	Melakukan pengecekan kembali dalam pemilihan gelas cup agar cacat yang diperoleh dapat diminimalisir .

5. Control (Mengendalikan)

Setelah tahap perbaikan membuat rekomendasi perbaikan, langkah selanjutnya adalah tahap mengendalikan (control). Fase ini merupakan fase akhir yang bertujuan untuk mengontrol proses untuk tujuan yang telah ditetapkan. Control adalah fase operasional akhir

dan metodologi program peningkatan kualitas produk dengan menggunakan Six Sigma. Langkah-langkah pengendalian untuk produk minuman sari apel:

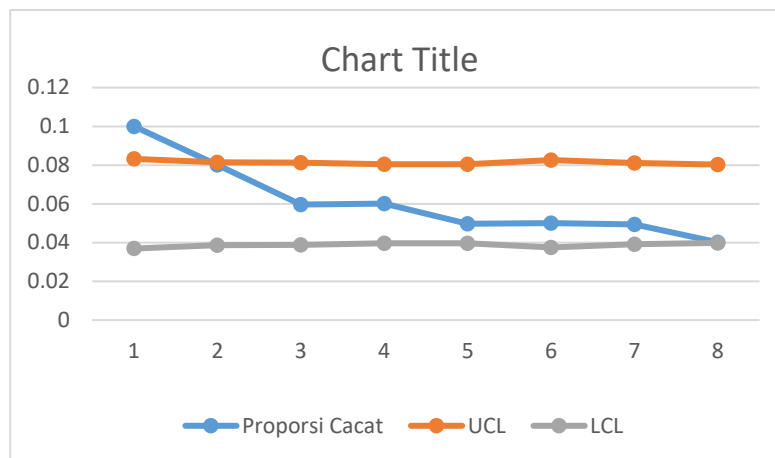
1. Melakukan Pengawasan kepada semua pekerja terutama dibagian produksi agar lebih teliti dalam pemilihan bahan baku buah apel.
2. Pemberian arahan dalam Pemantapan SOP dan pengecekan bahan baku sebelum dilakukan proses produksi minuman sari apel.
3. Memberikan Pengawasan pada bagian penerimaan bahan baku yang diterima dan meningkatkan ketelitian dan pengawasan pekerja.
4. Melakukan pengawasan dan pengecekan agar setiap pekerja mematuhi SOP yang telah berlaku dan menggunakan fasilitas yang telah disediakan perusahaan seperti masker dan *ear plug* saat proses produksi untuk keselamatan , kesehatan pekerja.

Analisis hasil

Hasil akan dibuat setelah perbaikan, dengan mempertimbangkan perawatan dan pemeliharaan mesin yang ditentukan oleh perusahaan.

Tabel 4. Hasil Perhitungan P Chart

Minggu	Jumlah Produksi (cup)	Jumlah cacat (cup)	Proporsi cacat	UCL	LCL
1	950	95	0,1	0,08319	0,03693
2	1110	89	0,08018	0,08145	0,03867
3	1125	67	0,05955	0,08131	0,03881
4	1215	73	0,06008	0,08051	0,03961
5	1225	61	0,04979	0,08043	0,03969
6	1000	50	0,05	0,08260	0,03752
7	1155	57	0,04935	0,08103	0,03909
8	1245	50	0,04016	0,08026	0,03986
Jumlah	9.025	542			
Rata-rata	1.128	68			



Gambar 7. P Chart Setelah Perbaikan

Tabel 5. Hasil Perhitungan DPMO dan Sigma Level

Minggu	Jumlah Produksi (cup)	Jumlah cacat (cup)	DPMO	Sigma Level
1	950	95	100.000	2,78
2	1110	89	80.180	2,90
3	1125	67	59.556	3,06
4	1215	73	60.082	3,05
5	1225	61	49.796	3,15
6	1000	50	50.000	3,14
7	1155	57	49.351	3,15
8	1245	50	40.161	3,25
Jumlah	9.025	542	489.126	24,49
Rata-rata	1.128	68	61.141	3,06

KESIMPULAN

Berdasarkan pengolahan data, dapat disimpulkan bahwa:

- Identifikasi masalah berasal dari beberapa faktor, yaitu:
 - Faktor penyebab cacat pada gelas cup adalah karena proses sealing yang terlalu panas sehingga menyebabkan kemasan bocor dan label tidak menempel dengan kuat.
 - faktor penyebab rusaknya kemasan bocor karena membersihkan gelas cup dengan uap yang terlalu tinggi sehingga menyebabkan gelas cup lebih tipis dan gelas cup tidak menopang berat sari apel selama proses pengisian.
 - Penutup tidak menutup karena pengeringan gelas cup dengan mesin sealing kurang maksimal sehingga penutup gelas cup tidak menempel dengan kuat saat labeling.
- Hasil analisis Nilai DPMO, *Sigma Quality Level*, dan kapabilitas proses untuk produk minuman sari apel dengan cacat atribut berupa kemasan bocor dan tutup tidak rapat yaitu menghasilkan nilai DPMO rata-rata sebesar 61.141 dengan sigma level sebesar 3,06.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gaspersz. (2002). *Kajian Six Sigma Dalam Pengendalian Kualitas Pada Bagian Pengecekan Produk Dvd Players Pt X*, 75.
- [2] Gaspersz. (2002). *Kajian Six Sigma Dalam Pengendalian Kualitas Pada Bagian Pengecekan Produk Dvd Players Pt X*, 76.
- [3] Gasperzs. (2002). *Pengendalian Kualitas Pada Bagian Pengecekan Produk Dvd Players Pt X*, 75.
- [4] Gasperzs. (2002). *Kajian Six Sigma Dalam Pengendalian Kualitas Pada Bagian Pengecekan Produk Dvd Players Pt X*, 77.
Pengecekan Produk Dvd Players Pt X, 76.
- [5] Kholil, S. D. (2013). *Kajian Six Sigma Dalam Pengendalian Kualitas Pada Bagian Pengecekan Produk Dvd Players Pt X*, 76.
- [6] Pande. (2003). *Kajian Six Sigma Dalam Pengendalian Kualitas Pada Bagian Pengecekan Produk Dvd Players Pt X*, 76.
- [7] Salomon, K. D. (2017). *Pengendalian Kualitas Proses Pengemasan Gula Dengan Pendekatan Six Sigma*, 44.
- [8] Shofia. (2015). *Perbaikan Kualitas Kemasan Pada Produk Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Botol 600 Ml Brand Club Dengan Metode Six Sigma*, 180.

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN