



Similarity Report

Metadata

Name of the organization

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Title

jurnal thoriq plagiasi rev

Author(s)

Coordinator




perpustakaan umsidaprist

Organizational unit

Perpustakaan

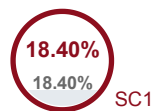
Alerts

In this section, you can find information regarding text modifications that may aim at temper with the analysis results. Invisible to the person evaluating the content of the document on a printout or in a file, they influence the phrases compared during text analysis (by causing intended misspellings) to conceal borrowings as well as to falsify values in the Similarity Report. It should be assessed whether the modifications are intentional or not.

Characters from another alphabet		0
Spreads		0
Micro spaces		9
Hidden characters		0
Paraphrases (SmartMarks)		65

Record of similarities

SCs indicate the percentage of the number of words found in other texts compared to the total number of words in the analysed document. Please note that high coefficient values do not automatically mean plagiarism. The report must be analyzed by an authorized person.

**25**

The phrase length for the SC 2

4206

Length in words

29510

Length in characters



Active lists of similarities

This list of sources below contains sources from various databases. The color of the text indicates in which source it was found. These sources and Similarity Coefficient values do not reflect direct plagiarism. It is necessary to open each source, analyze the content and correctness of the source crediting.

The 10 longest fragments

Color of the text

NO	TITLE OR SOURCE URL (DATABASE)	NUMBER OF IDENTICAL WORDS (FRAGMENTS)
1	https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/2526/21692/24267	26 0.62 %
2	https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/3034/21612/24149	26 0.62 %
3	https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/3034/21612/24149	24 0.57 %
4	ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK DENGAN MENGGUNAKAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DAN SIX SIGMA (STUDI KASUS: PS MADUKISMO) Ari Zaqi Al-Faritsy, Arum Bella Adelia;	23 0.55 %

5	https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/4346/31079/35065	21 0.50 %
6	https://www.ejournal.widyamataram.ac.id/index.php/JRI/article/view/1178	21 0.50 %
7	https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/3034/21612/24149	19 0.45 %
8	https://www.ejournal.widyamataram.ac.id/index.php/JRI/article/view/1178	19 0.45 %
9	Analisis Pengendalian Kualitas Produk Meja Menggunakan Metode Six Sigma Pada PT XYZ Faritsy Ari Zaqi Al, Angga Suluh Wahyunoto;	18 0.43 %
10	PENINGKATAN KUALITAS PRODUK PLAFON MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) Ari zaqi al-faritsy ,Fattra ramadhan;	17 0.40 %
from RefBooks database (4.21 %)		
NO	TITLE	NUMBER OF IDENTICAL WORDS (FRAGMENTS)
Source: Paperity		
1	PENINGKATAN KUALITAS PRODUK PLAFON MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) Ari zaqi al-faritsy ,Fattra ramadhan;	39 (4) 0.93 %
2	ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK DENGAN MENGGUNAKAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DAN SIX SIGMA (STUDI KASUS: PS MADUKISMO) Ari Zaqi Al-Faritsy,Arum Bella Adelia;	37 (3) 0.88 %
3	Desain Produk, Citra Merek, Promosi dan Kualitas Produk terhadap Loyalitas Pelanggan Amdk Merek Sanford Iranita Iranita, Jalal Abdul,Rahmah Fitriana;	30 (3) 0.71 %
4	Pengendalian Kualitas Produk Teh Botol Sosro di Kota Bekasi dengan Menggunakan Metode 5W+1H Saputra Raka Rossian, Paduloh Paduloh, Hedi Sutiawan,Ridwan Prasetyo;	28 (5) 0.67 %
5	Analisis Pengendalian Kualitas Produk Meja Menggunakan Metode Six Sigma Pada PT XYZ Faritsy Ari Zaqi Al, Angga Suluh Wahyunoto;	18 (1) 0.43 %
6	Analisis Kualitas Produksi Flends Menggunakan Metode Six Sigma dan FMEA Iva Mindhayani, Intan Permatasari, Suhartono,Nanda Dwi Purnomo;	13 (1) 0.31 %
7	Pengukuran Efektivitas Mesin Latexing Pada Produksi Karpet Permadani dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Overall Resource Effectiveness (ORE) di PT. XYZ Livia Eggi Puspita, Endang Pudji Widjajati;	12 (2) 0.29 %
from the home database (0.00 %)		
NO	TITLE	NUMBER OF IDENTICAL WORDS (FRAGMENTS)
from the Database Exchange Program (0.00 %)		
NO	TITLE	NUMBER OF IDENTICAL WORDS (FRAGMENTS)
from the Internet (14.19 %)		
NO	SOURCE URL	NUMBER OF IDENTICAL WORDS (FRAGMENTS)
1	https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/3034/21612/24149	306 (28) 7.28 %
2	https://www.ejournal.widyamataram.ac.id/index.php/JRI/article/view/1178	67 (5) 1.59 %
3	https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/2526/21692/24267	32 (2) 0.76 %

4	https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/4346/31079/35065	30 (2) 0.71 %
5	http://repository.ub.ac.id/12834/2/Siti%20Kholisotul%20Ulva.pdf	30 (3) 0.71 %
6	https://idec.ft.uns.ac.id/wp-content/uploads/2019/05/ID068.pdf	26 (3) 0.62 %
7	https://jurnal.ugm.ac.id/ijccs/article/download/70810/34374	18 (3) 0.43 %
8	https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/sitekin/article/download/19457/8323	14 (2) 0.33 %
9	https://industri.untag-sby.ac.id/backend/uploads/pdf/jurnal/ tugas_akhir_RUDY_iswandi_putra_411306088.pdf	13 (1) 0.31 %
10	https://acopen.umsida.ac.id/index.php/acopen/article/view/7719/2179	13 (1) 0.31 %
11	https://www.academia.edu/84152360/Penerapan_Good_Manufacturing_Practices_untuk_Pemenuhan_Manajemen_Mutu_pada_Produksi_Air_Minum_Dalam_Kemasan_Studi_Kasus_di_PT_XYZ	12 (2) 0.29 %
12	https://media.neliti.com/media/publications/455968-integrasi-statistical-process-control-da-f0d2dff6.pdf	11 (2) 0.26 %
13	https://core.ac.uk/download/pdf/234615481.pdf	10 (2) 0.24 %
14	https://journal.iteba.ac.id/index.php/jmrib/article/view/284/163	9 (1) 0.21 %
15	https://jurnal.unsur.ac.id/jmtsi/article/download/1884/1829	6 (1) 0.14 %

List of accepted fragments (no accepted fragments)

NO	CONTENTS	NUMBER OF IDENTICAL WORDS (FRAGMENTS)
----	----------	---------------------------------------

Bottled Water Product Quality Control Using **Six Sigma Method and Failure Mode and Effect Analysis** to Reduce Product Defects [Pengendalian Kualitas Produk AMDK Menggunakan Metode Six Sigma **dan Failure Mode and Effect Analysis** Untuk Mengurangi Kecacatan Produk]

Muhammad Jabal Thoriq Nurdin¹⁾, Wiwik Sulistiyowati S.T., M.T. *, ²⁾

1)Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

2) Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

***Email Penulis Korespondensi: wiwik@umsida.ac.id**

Page | 1

2 | Page

Page | 3

Abstract. PT. Amanah Sang Surya is a company engaged in the production of bottled drinking water under the Suli 5 brand with packaging: 240 ml glass cup, 330 ml bottle, 600 ml bottle, 1500 ml bottle, and gallon (19 L). The company's internal data shows that the level of defects in the 240 ml bottled drinking water product still exceeds the company standard which is set at below 1% of total production. This research aims to identify the types of defects that occur most frequently and their causal factors, as well as finding alternative suggestions for effective improvements using the Six Sigma application method **to measure the level of defects in the production process**. Recommendations for improvement using the **Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)** and 5W+1H methods for repairing the most dominant defects. The research results show that quality control of AMDK products at PT. Amanah Sang Surya shows a stable and statistically controlled condition as seen from the p control chart with a number of defects of 4641.24 DPMO with an average sigma value of 4.10. **The most dominant type of defect based on the results of the** Pareto diagram is leakage defects. The factor that causes product defects is the machine. **The results of calculations using the FMEA method produce the highest RPN value, namely the sealer heating element is less hot with a value of** 192.

Keywords - Quality Control; six sigma ; Failure Mode and Effect Analysis; 5W+1H

Abstrak. PT. Amanah Sang Surya adalah Perusahaan yang bergerak di bidang produksi air minum dalam kemasan yang bermerek suli 5 dengan kemasan: Cup **gelas 240 ml, Botol 330 ml, Botol 600 ml, Botol 1500 ml, dan Gallon (19 L)**. Data internal perusahaan menunjukkan bahwa tingkat kecacatan pada produk air minum kemasan 240 ml masih melebihi standar perusahaan yang ditetapkan di bawah 1% dari total produksi, **Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis cacat yang paling sering terjadi beserta** faktor penyebabnya, serta menemukan alternatif usulan perbaikan yang efektif menggunakan metode penerapan Six Sigma untuk mengukur tingkat kecacatan proses produksi. rekomendasi perbaikan **menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan 5W+1H untuk perbaikan** kecacatan paling dominan **hasil penelitian menunjukan bahwa pengendalian kualitas produk AMDK di PT. Amanah Sang Surya menunjukan keadaan stabil dan terkendali secara statistik terlihat dari peta kontrol p** dengan jumlah kecacatan 4641,24 DPMO dengan rata - rata nilai sigma 4,10. **Jenis kecacatan yang paling dominan berdasarkan hasil diagram pareto** yaitu kecacatan bocor **faktor yang menyebabkan kecacatan produk adalah** mesin dengan **hasil perhitungan**

menggunakan metode FMEA menghasilkan nilai RPN tertinggi yaitu elemen pemanas sealer kurang panas dengan nilai 192.

Kata Kunci - kualitas produk ; six sigma ; Failure Mode and Effect Analysis; 5W+1H

1. I. Pendahuluan

Industri Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) sektor industri yang berkembang sangat pesat seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan air minum yang aman dan berkualitas di tengah masyarakat modern. Semakin banyak penduduk semakin besar jumlah permintaan akan air minum yang higienis dan praktis[1] PT. Amanah Sang Surya adalah merupakan industri manufaktur yang memproduksi air minum dalam kemasan (AMDK) yang berdiri pada tahun 2017 yang menghasilkan produk yang bermerek suli 5 dengan kemasan: Cup gelas 240 ml, Botol 330 ml, Botol 600 ml, Botol 1500 ml, dan Gallon (19 L).

Kualitas produk merupakan salah satu pengawasan mutu yang dapat mempengaruhi kepuasan konsumen tentunya kualitas produk dapat ditentukan dengan daya tahan kemasan produk, kesesuaian produk, kerapian dan estetika produk [2]. Saat ini yang dihadapi oleh PT. Amanah Sang Surya dalam data internal perusahaan menunjukkan bahwa tingkat kecacatan pada produk air minum kemasan 240 ml masih melebihi standar perusahaan yang ditetapkan di bawah 1% dari total produksi. Sedangkan persentase kecacatan rata - rata 1,5% per bulan yang mencakup berbagai jenis kecacatan seperti kemasan bocor, Kemasan Pecah, serta kurang volume isi. Tingginya tingkat kecacatan ini menunjukkan perlunya langkah perbaikan yang serius untuk mencapai standar kualitas yang diinginkan. Oleh karena itu, penting bagi PT. Amanah Sang Surya untuk melakukan analisis mendalam terhadap jenis-jenis cacat yang terjadi, penyebabnya, serta solusi yang efektif guna mengurangi atau bahkan menghilangkan produk cacat di masa mendatang. Penelitian terdahulu tentang kualitas produk AMDK antara lain yuliani, dengan menggunakan pendekatan Six Sigma untuk analisis kecacatan produk [3] wisnugroho, dengan menggunakan metode Six Sigma untuk analisis pengendalian AMDK kemasan 220 ML.[4] pahmi, menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Metode Kaizen sebagai metode penerapan peningkatan kualitas produk [5]. Metode dari beberapa penelitian tersebut memberikan gambaran bahwa metode Six Sigma dan FMEA dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan mengetahui faktor yang menjadi penyebab kecacatan produk.

Pada penelitian ini akan mengintegrasikan beberapa metode di atas yaitu penerapan Six Sigma yang digunakan untuk mengukur tingkat kecacatan proses produksi[6]. Diagram pareto untuk mengetahui kegagalan atau kecacatan mana yang harus diselesaikan terlebih dahulu[7]. Fishbone diagram dilakukan untuk menunjukkan penyebab kecacatan dari data yang paling dominan dari sisi manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan[7]. Dilanjut dengan rekomendasi perbaikan menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) yang bertujuan untuk perbaikan kecacatan paling dominan[8]

Pada PT. Amanah sang surya (suli 5) belum ada penelitian terdahulu yang mengkaji tentang pengendalian kualitas produk menggunakan metode Six Sigma dan FMEA. Oleh karena itu diharapkan penelitian ini dapat meminimalkan resiko kecacatan produk pada proses produksi dan menentukan Solusi yang tepat untuk mengurangi cacat produk sehingga mendukung keberlanjutan.

Pada penelitian ini bertujuan untuk meminimalisir tingkat kecacatan dengan mengetahui nilai DPMO produk, serta menganalisis penyebab cacat produk dalam proses produksi dan memberikan rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan pengendalian kualitas dengan perhitungan RPN kemudian untuk perbaikan dengan 5W+1H. Pengendalian kualitas yang diterapkan dalam penelitian ini diharapkan menghasilkan produk dengan kualitas tinggi, mengurangi tingkat kecacatan, menghemat waktu dalam proses produksi, meningkatkan volume penjualan dan memperkuat daya saing dengan kompetitor lain.

2. II. Metode Penelitian ini berfokuskan pada upaya pengendalian proses produksi air minum dalam kemasan untuk meminimalisir kecacatan yang terjadi dengan menggunakan metode Six Sigma untuk menganalisa kecacatan produk pada proses produksi dengan tahapan DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control)[9] dan analisis FMEA

1. Strategi peningkatan Nilai six Sigma dengan tahapan DMAIC. 1. Define adalah langkah awal dalam memulai analisis, Metode Six Sigma dimulai dengan tahap mendefinisikan, yang berfokus pada peningkatan kualitas produk melalui langkah-langkah untuk mengidentifikasi penyebab utama kecacatan produk. Proses ini mencakup beberapa tahapan penting dalam penerapannya.[10]

2. Measure merupakan tahap pengumpulan dan perhitungan data sebelum diambilnya langkah perbaikan yang bertujuan untuk membantu dalam memonitor perkembangan yang telah ditetapkan, pada tahap analisis measure dibagi menjadi dua tahap yaitu :

1. perhitungan P-chart (Diagram Kontrol)

1. Menghitung proposisi defect (P) dengan rumus:

$P = \dots \dots \dots$ Pers.(1)

Sumber: [8], [10], [11].

2. Menghitung nilai garis tengah atau Center Line (CL) menggunakan rumus :

$CL = \dots \dots \dots$ Pers.(2)

Sumber: [8], [10], [12]

3. Menghitung batas kendali atas atau Upper Control Limit (UCL) menggunakan rumus :

$UCL = + 3 \dots \dots \dots$ Pers.(3)

Sumber: [8], [10], [12]

4. Menghitung batas kendali bawah atau Lower Control Limit (LCL) menggunakan rumus :

$LCL = -3 \dots \dots \dots$ Pers.(4)

Sumber:[8], [10], [12].

2. Pengukuran Tingkat Defect Per Million Opportunity (DPMO) dan nilai Sigma

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. Rumus untuk mendapatkan DPMO :

$DPMO = \frac{\dots}{1000000} \dots \dots \dots$ Pers.(5)

Sumber:[13].

b. Menghitung defects per unit (DPU)

Menentukan nilai cacat per unit dilakukan untuk mengetahui nilai cacat untuk setiap unitnya. Berikut merupakan perhitungan DPU:

$DPU = \dots \dots \dots$ Pers.(6)

Sumber:[6], [9], [10].

c. Menghitung Nilai Sigma

berikut adalah perhitungan nilai Sigma

$Sigma = + 1,5 \dots \dots \dots$ Pers.(7)

Sumber:[13]

1. Diagram pareto

Diagram pareto digunakan untuk menentukan Tingkat pada faktor dari berbagai kecacatan, sehingga dapat diidentifikasi faktor yang paling dominan berdasarkan analisis nilai kumulatifnya[14]

3. Analyze melakukan analisa menggunakan **diagram sebab - akibat menggunakan Fisbone diagram untuk mengetahui apa saja faktor yang mempengaruhi adanya kecacatan produk..** Fishbone diagram merupakan salah satu alat yang sering digunakan untuk menunjukkan penyebab masalah pada suatu proses dari sisi manusia, mesin, metode, material, pengukuran, dan lingkungan/peralatan[7]. Diagram ini menunjukkan sebuah akibat atau dampak pada permasalahan dengan berbagai penyebabnya [12]

4. Improve usulan tindakan perbaikan yang harus dilakukan dalam peningkatan kualitas menggunakan Failure Mode and Effect Analysis adalah metode untuk rekomendasi perbaikan yang mengidentifikasi dan meminimalkan terjadinya kegagalan pada proses produksi dengan tujuan untuk mengetahui, mendeckeksi, dan menghilangkan cacat [15] metode ini memiliki komponen berupa risk priority number (RPN) yang terdiri dari (Severity), **mengidentifikasi kegagalan berdasarkan tingkat keparahan yang dialami oleh operator.** (Occurrence) **Kemungkinan penyebab akan terjadi dan akan menghasilkan kegagalan selama masa penggunaan. dan (Detection) Kemungkinan penyebab akan terjadi dan akan menghasilkan kegagalan selama masa penggunaan.[16]**

Untuk menghitung skor RPN dengan Rumus sebagai berikut:

RPN = Severity × Occurance × Detection.....Pers.8

Sumber: [7],[8],[14]

Tahap akhir memberikan usulan perbaikan kegagalan yang terjadi[17] menggunakan 5W+1H

5. Control adalah tahap akhir dalam upaya untuk meningkatkan kualitas produk berdasarkan Six Sigma [18].

Berikut adalah diagram alir penelitian:

Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3. III. Hasil dan Pembahasan

1. Pengolahan Data

1. Tahap Define

Pada tahap awal yaitu dengan dilakukan pengumpulan data produksi serta mengetahui jenis kecacatan pada kemasan 240 ml. Tahap ini untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada pada produksi Air Minum Dalam Kemasan yang mengakibatkan kecacatan pada produk yang dihasilkan. Berdasarkan permasalahan terdapat 3 penyebab produk cacat yaitu, pecah, bocor dan kurang isi.

Tabel 1. data produksi dan jumlah cacat

Bulan	Total Produksi (a)		Total Kecacatan Produk		Jumlah Kecacatan (b)	Presentase
	Bocor (x1)	Pecah (x2)	Kurang isi (x3)			
Januari	82930	458 395 365 1218	1,5%			
Februari	82227	486 321 368 1175	1,4%			
Maret	88189	531 374 282 1187	1,3%			
April	81202	504 259 373 1136	1,4%			
Mei	78029	532 279 246 1057	1,4%			
Juni	80960	578 318 243 1139	1,4%			
Juli	78149	589 421 239 1249	1,6%			
Agustus	84865	530 278 316 1124	1,3%			
September	69983	516 283 209 1008	1,4%			
Oktober	77983	529 304 233 1066	1,4%			
November	79983	529 196 359 1084	1,4%			
Desember	83724	585 351 257 1193	1,4%			
Jumlah	968224	6367 3779 3490	13636 1,4%			

2. Tahap Measure

Pada tahap ini merupakan tahap perumusan masalah dengan membuat peta kendali P dan maka dilakukan perhitungan tingkat Defect Per Million Opportunity (DPMO) dan pengukuran level sigma. Berikut ini adalah perhitungan DPMO dan level sigma pada PT Amanah Sang Surya dari bulan Januari sampai Desember 2024. **Berikut merupakan perhitungan peta kendali pada cacat produk** air minum dalam kemasan.

Tabel 2. Pehitungan **peta kendali P Bulan Jumlah Produksi Total Kecacatan Produk Jumlah Kecacatan P UCL CL LCL**

	Bocor	pecah	kurang isi				
Januari	82930	458 395 365 1218	0,015	0,015	0,01408	0,013	
Februari	82227	486 321 368 1175	0,014	0,015	0,01408	0,013	
Maret	88189	531 374 282 1187	0,013	0,015	0,01408	0,013	
April	81202	504 259 373 1136	0,014	0,015	0,01408	0,013	
Mei	78029	532 279 246 1057	0,014	0,015	0,01408	0,013	
Juni	80960	578 318 243 1139	0,014	0,015	0,01408	0,013	
Juli	78149	589 421 239 1249	0,016	0,015	0,01408	0,013	
Agustus	84865	530 278 316 1124	0,013	0,015	0,01408	0,013	
September	69983	516 283 209 1008	0,014	0,015	0,01408	0,013	
Oktober	77983	529 304 233 1066	0,014	0,015	0,01408	0,013	
November	79983	529 196 359 1084	0,014	0,015	0,01408	0,013	
Desember	83724	585 351 257 1193	0,014	0,015	0,01408	0,013	
Jumlah	968224	6367 3779 3490	13636				

1. perhitungan P-chart (Diagram Control)

1. Menghitung proposisi defect (P) :

= 0,015

2. Menghitung nilai garis tengah atau Center Line (CL):

CL= 0,015

3. Menghitung batas kendali atas atau Upper Control Limit (UCL):

= 0,015

4. menghitung batas kendali bawah atau Lower Control Limit (LCL):

= 0,013

Dapat dilihat dari perhitungan peta kendali

Gambar 2. Peta Kendali P

Pada gambar 2 peta kendali P-Chart diatas diketahui bahwa terdapat data masuk pada batas kendali kecuali pada bulan juli proposi kecacatan berada pada luar batas kendali (Out of Control) maka seluruh pengolahan data dapat belum dapat dilanjutkan dan harus mengeliminasi data yang diluar kendali dan mengitung ulang Dan dilakukannya perhitungan sesuai kecacatan masing-masing.

Tabel 3. Perhitungan Peta Kendali P kecacatan Bocor

Bulan	Jumlah Produksi	Total Jenis Kecacatan Produk P	UCL	CL	LCL
Bocor					
Januari	82930	458 0,006	0,007	0,00649	0,006
Februari	82227	486 0,006	0,007	0,00649	0,006
Maret	88189	531 0,006	0,007	0,00649	0,006
April	81202	504 0,006	0,007	0,00649	0,006
Mei	78029	532 0,007	0,007	0,00649	0,006
Juni	80960	578 0,007	0,007	0,00649	0,006
Agustus	84865	530 0,006	0,007	0,00649	0,006
September	69983	516 0,007	0,007	0,00649	0,006
Oktober	77983	529 0,007	0,007	0,00649	0,006
November	79983	529 0,007	0,007	0,00649	0,006
Desember	83724	585 0,007	0,007	0,00649	0,006
Jumlah	890075	5778			

Gambar 3. Peta Kendali P kecacatan bocor

Gambar 3 menunjukkan bahwa terdapat data yang melewati batas kendali atas seperti pada periode 1, periode 2, dan periode 8. Kondisi tersebut menunjukkan ada penyimpangan khusus yang terjadi pada proses.

Tabel 4. Perhitungan Peta Kendali P kecacatan pecah kemasan.

Bulan	Jumlah Produksi	Total Jenis Kecacatan Produk P	UCL	CL	LCL
pecah					
Januari	82930	395 0,005	0,004	0,00385	0,003
Februari	82227	321 0,004	0,004	0,00385	0,003
Maret	88189	374 0,004	0,004	0,00385	0,003
April	81202	259 0,003	0,005	0,00385	0,003
Mei	78029	279 0,004	0,005	0,00385	0,003
Juni	80960	318 0,004	0,005	0,00385	0,003
Agustus	84865	421 0,005	0,004	0,00385	0,003
September	69983	278 0,004	0,005	0,00385	0,003
Oktober	77983	283 0,004	0,005	0,00385	0,003
November	79983	304 0,004	0,005	0,00385	0,003
Desember	83724	196 0,002	0,004	0,00385	0,003
Jumlah	890075	3428			

Gambar 4. Peta Kendali P kecacatan bocor

Gambar 4 menunjukkan bahwa terdapat data yang melewati batas kendali atas seperti pada periode 2, dan periode 10. Kondisi tersebut menunjukkan ada penyimpangan khusus yang terjadi pada proses pembuatan air minum dalam kemasan.

Tabel 5. Perhitungan Peta Kendali P kecacatan kurang isi.

Bulan	Jumlah Produksi	Total Jenis Kecacatan Produk P	UCL	CL	LCL
Kurang isi					
Januari	82930	365 0,004	0,004	0,00365	0,003
Februari	82227	368 0,004	0,004	0,00365	0,003
Maret	88189	282 0,003	0,004	0,00365	0,003
April	81202	373 0,005	0,004	0,00365	0,003
Mei	78029	246 0,003	0,004	0,00365	0,003
Juni	80960	243 0,003	0,004	0,00365	0,003
Agustus	84865	316 0,004	0,004	0,00365	0,003

September	69983	209	0,003	0,004	0,00365	0,003
Oktober	77983	233	0,003	0,004	0,00365	0,003
November	79983	359	0,004	0,004	0,00365	0,003
Desember	83724	257	0,003	0,004	0,00365	0,003
Jumlah	890075	3251				

Gambar 5. Peta Kendali P kecacatan Kurang isi

Gambar 5 menunjukkan bahwa terdapat data yang melewati batas kendali atas seperti pada periode 2, dan periode 8. Kondisi tersebut menunjukkan ada penyimpangan khusus yang terjadi pada proses pembuatan air minum dalam kemasan.

Tabel 6. **Perhitungan Peta Kendali P Bulan Jumlah Produksi Total Kecacatan Produk Jumlah Kecacatan P UCL CL LCL**

	pecah	bocor	kurang isi						
Januari	82930	458	395	365	1218	0,015	0,015	0,01392	0,013
Februari	82227	486	321	368	1175	0,014	0,015	0,01392	0,013
Maret	88189	531	374	282	1187	0,013	0,015	0,01392	0,013
April	81202	504	259	373	1136	0,014	0,015	0,01392	0,013
Mei	78029	532	279	246	1057	0,014	0,015	0,01392	0,013
Juni	80960	578	318	243	1139	0,014	0,015	0,01392	0,013
Agustus	84865	530	278	316	1124	0,013	0,015	0,01392	0,013
September	69983	516	283	209	1008	0,014	0,015	0,01392	0,013
Oktober	77983	529	304	233	1066	0,014	0,015	0,01392	0,013
November	79983	529	196	359	1084	0,014	0,015	0,01392	0,013
Desember	83724	585	351	257	1193	0,014	0,015	0,01392	0,013
Jumlah	890075	5778	3358	3251	12387				

Gambar 6. Peta Kendali P

Setelah dilakukan perhitungan ulang dengan mengeliminasi data yang diluar batas kendali maka pada gambar 3 dilihat bahwa keseluruhan data proporsi kecacatan sudah berada pada batas Kontrol dan terkendali (in Control) maka data dapat dilanjutkan.

2. Pengukuran Tingkat Defect Per Million Opportunity (DPMO) dan nilai Sigma

Tabel 7. **perhitungan DPMO**

Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Kecacatan	DPU	CTQ	Peluang tingkat Kecacatan	DPMO	Sigma	Januari	82930	1218	1,47%	3
204,2610837	4895,6952	4,08										
Februari	82227	1175	1,43%	3	209,9412766	4763,2367	4,09					
Maret	88189	1187	1,35%	3	222,8871104	4486,5762	4,11					
April	81202	1136	1,40%	3	214,4419014	4663,2677	4,10					
Mei	78029	1057	1,35%	3	221,4635762	4515,4152	4,11					
Juni	80960	1139	1,41%	3	213,2396839	4689,5586	4,10					
Agustus	84865	1124	1,32%	3	226,5080071	4414,855	4,12					
September	69983	1008	1,44%	3	208,2827381	4801,166	4,09					
Oktober	77983	1066	1,37%	3	219,4643527	4556,5486	4,11					
November	79983	1084	1,36%	3	221,3551661	4517,6267	4,11					
Desember	83724	1193	1,42%	3	210,5381391	4749,7333	4,09					
Jumlah	890075	12387	1,39%	3	2372,38304	4638,9349	4,10					
Rata-rata	80916	1126	1,39%		4641,24	4,10						

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.:

$$DPMO = \frac{\text{jumlah cacat}}{\text{jumlah produk}} \times 1000000$$

$$DPMO = \frac{12387}{890075} \times 1000000$$

$$DPMO = 4641,24$$

b. menghitung defects per unit (DPU)

Menentukan nilai cacat per unit dilakukan untuk mengetahui nilai cacat untuk setiap unitnya. Berikut merupakan perhitungan DPU:

$$DPU = \frac{\text{jumlah cacat}}{\text{jumlah produk}}$$

$$DPU = \frac{12387}{890075}$$

$$DPU = 1,39\%$$

c. Menghitung Nilai Sigma

berikut adalah perhitungan nilai Sigma

$$\text{Sigma} = +1,5$$

$$\text{Sigma} = +1,5$$

$$\text{Sigma} = 4,10$$

3. **Diagram pareto Diagram pareto merupakan langkah untuk menyatakan sesuatu tingkat pada faktor-faktor kegagalan yang dapat mempengaruhi keadaan berdasarkan prinsip pareto, maka dilakukannya perhitungan data presentase produk cacat pada** produk air minum dalam kemasan.

Tabel 8. **data presentase kecacatan produk**

Jenis Cacat Jumlah Kecacatan Frekuensi Kumulatif Persentase (%) Kumulatif (%)

Bocor	5778	5778	46,6%	46,6%
-------	------	------	-------	-------

pecah	3358	9136	27,1%	73,8%
kurang isi	3251	12387	26,2%	100,0%

Pada **perhitungan diatas dapat diketahui bahwa, jenis cacat produk pada hasil** produksi air minum dalam kemasan **dapat disimpulkan bahwa kecacatan tertinggi adalah** jenis pada cacat bocor dengan nilai 46,6% **dan data tersebut dapat digambarkan dalam diagram pareto sebagai berikut:**

Gambar 7. Diagram pareto jumlah cacat

3. Tahap analyze Tahap analyze menggunakan diagram sebab- akibat untuk mengidentifikasi dan menganalisis suatu proses atau kondisi serta menentukan kemungkinan penyebab dari permasalahan yang terjadi.

Gambar 8. Fishbone Diagram Kecacatan Bocor pada Kemasan

Keterangan :

1. Faktor Manusia

Kurangnya ketelitian operator dalam proses penyegelan, Operator tidak memiliki pelatihan yang memadai untuk melakukan penyetelan mesin dengan benar.

2. Faktor Mesin

1. Kurangnya perbaikan dan pemeliharaan mesin secara berkala sehingga mesin suatu saat bisa mengalami kegagalan fungsi
2. Kebocoran pada sistem angin pneumatik yang mengganggu fungsi mesin.untuk menurunkan press sealer.
3. Elemen pemanas pada sealer tidak cukup panas sehingga tidak dapat merekatkan plastik dengan baik.

3. Faktor material

1. Plastik sealer terlalu tipis, sehingga mudah bocor atau tidak mampu menahan tekanan.
2. Cup tidak rata, menyebabkan segel tidak sempurna.

4. Faktor Metode

Proses pres sealer kurang merekat sehingga tidak menghasilkan segel yang kuat.

Gambar 9. Fishbone Diagram Kecacatan Pecah Kemasan

Keterangan :

1. Faktor Manusia

Kurangnya ketelitian operator dalam proses Packing, Operator tidak memiliki pelatihan yang memadai untuk melakukan penyetelan mesin dengan benar.

2. Faktor Mesin

1. Kurangnya perbaikan secara berkala sehingga menyebabkan sistem kerja mesin mengalami kegagalan fungsi.
2. Karet conveyor mengalami pergeseran menyebabkan cup tergores dengan dinding conveyor.
3. Sensor conveyor mengalami eror menyebabkan cup terjatuh .

3. Faktor Material

Cup terlalu tipis menyebabkan rentan terjadinya pecah pada kemasan.

4. Faktor Metode

Tumpukan produk digudang melebihi batas yang ditentukan sehingga produk mengalami pecah pada kemasan.

Gambar 10. Fishbone Diagram Kurang Volume isi

Keterangan:

1. Faktor Mesin

Sensor pengisian eror menyebabkan pengisian tidak berjalan dan pengisian tidak sesuai takaran.

2. Faktor Metode

Settings Kecepatan Penggisian tidak normal sehingga menyebabkan pengisian air tidak sesuai isi volume takaran.

4. Tahap improve

Tahap improve merupakan tahap perbaikan dari Tingkat kecacatan tertinggi dengan menggunakan metode failure mode and effect analysis (FMEA) yang diperoleh dari hasil observasi dan wawancara dengan Supervisor kepada Bagian produksi dan manajer pabrik.

Tabel 9. Jenis Kecacatan FMEA pada Produk Air Minum Dalam Kemasan

Mode Kegagalan	Efek Kegagalan	S	Potensi Penyebab Kegagalan	O	Kontrol Saat Ini	D	RPN
----------------	----------------	---	----------------------------	---	------------------	---	-----

Bocor	Produk yang dihasilkan tidak memenuhi standard perusahaan mengalami kebocoran kemasan	6	Kurang teliti dan kurang pelatihan seting mesin	3	melakukan brifing pelatihan kepada oprator produksi	2	36
-------	---	---	---	---	---	---	----

kurangnya perbaikan secara berkala	4	melakukan perbaikan mesin	3	72
------------------------------------	---	---------------------------	---	----

kebocoran angin pneumatik	5	melakukan perbaikan mesin	4	120
---------------------------	---	---------------------------	---	-----

pemanas heater kurang panas	8	mengganti dengan heater baru	4	192
-----------------------------	---	------------------------------	---	-----

plastik siler terlalu tipis	3	tidak ada	3	54
-----------------------------	---	-----------	---	----

cup tidak rata	1	mensortir cup	2	12
----------------	---	---------------	---	----

proses pres siler kurang merekat	3	settingsulang	3	54
----------------------------------	---	---------------	---	----

Pecah	Produk yang dihasilkan mengalami pecah pada kemasan saat produksi	5	Kurang teliti dan kurang pelatihan seting mesin	2	melakukan brifing pelatihan kepada oprator produksi	2	20
-------	---	---	---	---	---	---	----

Kurangnya perbaikan secara berkala	4	melakukan perbaikan mesin	5	100
------------------------------------	---	---------------------------	---	-----

Karet coveyor mengalami pergeseran	3	menata kembali karet conveyor setelah mesin berhenti produksi	4	60
------------------------------------	---	---	---	----

Sensor conveyor eror	7	melakukan perbaikan mesin	4	140
----------------------	---	---------------------------	---	-----

Cup terlalu tipis	4	tidak ada	3	60
-------------------	---	-----------	---	----

Settingan coveyor terlalu cepat 4 melakukan settingskecepatan konveyor 3 60
 Kurang Isi 3 Produk yang dihasilkan mengalami kurang volume isi sesuai takaran 6 sensor pengisian eror 5 melakukan perbaikan mesin 75
 setinggi kecepatan pengisian tidak normal 4 mensettingsmesin sesuai takaran volume isi 2 40

Pada table 8 maka perhitungan risk priority number diperoleh nilai tertinggi pada factor mesin dengan penyebab bocor dengan nilai RPN sebesar 192 Dengan penyebab kecacatan dan nilai rpn tertinggi telah diketahui maka diperlukannya perbaikan pada setiap faktor penyebab kecacatan.

Berikut merupakan usulan perbaikan pada setiap kegagalan yang terjadi yang diharapkan bisa mengurangi kecacatan dan meningkatkan pengendalian kualitas produk dengan 5W+1H. Berikut table Perbaikan dengan 5W+1H dapat dilihat dibawah ini:

Tabel 10. Perbaikan dengan 5W+1H Faktor Manusia

Faktor	Jenis	5W+1H	Keterangan
Manusia	Tujuan Utama	What (Apa)	Karyawan Kurang Fokus Dan Kurang Kopeten
	Alasan Kegunaan	Why (Mengapa)	Kurang Teliti Dan Kurang Pelatihan Steting Mesin
	Lokasi	Where (Dimana)	PT. Amanah Sang Surya, Area Produksi Dan Packing
	Urutan	When (Kapan)	Proses Produksi
	Manusia	Who(Siapa)	Oprator Produksi
	Metode	How (Bagaimana)	Mengadakan Pelatihan Kepada Operator

Tabel 11. Perbaikan dengan 5W+1H Faktor Mesin

Faktor	Jenis	5W+1H	Keterangan
Mesin	Tujuan Utama	What (Apa)	Mesin Mengalami Kegagalan Fungsi
	Alasan Kegunaan	Why (Mengapa)	Kurangnya Melaksanakan Jadwal Perbaikan
	Lokasi	Where (Dimana)	PT. Amanah Sang Surya, Area Produksi Dan Packing
	Urutan	When (Kapan)	Proses Produksi
	Manusia	Who(Siapa)	Oprator Produksi
	Metode	How (Bagaimana)	Melaksanakan Jadwal Perbaikan Agar Tidak Menjadi Kegagalan Fungsi Mesin

Tabel 12. Perbaikan dengan 5W+1H Faktor Matrial

Faktor	Jenis	5W+1H	Keterangan
Matrial	Tujuan Utama	What (Apa)	Bahan Baku Yang Digunakan Tidak Sesuai Dengan Standart Perusahaan
	Alasan Kegunaan	Why (Mengapa)	Bahan baku Terlalu Tipis Mudah Rentan Bocor Dan Pecah
	Lokasi	Where (Dimana)	Pt. Amanah Sang Surya, Area Produksi Dan Packing
	Urutan	When (Kapan)	Proses Produksi
	Manusia	Who(Siapa)	Staff Purcasing
	Metode	How (Bagaimana)	Menentukan Material Yang Sesuai Dengan Standart Perusahaan

Tabel 13. Perbaikan dengan 5W+1H Faktor Metode

Faktor	Jenis	5W+1H	Keterangan
Metode	Tujuan Utama	What (Apa)	Produk Yang Sudah Jadi Ditumpuk Pecah Dan Bocor
	Alasan Kegunaan	Why (Mengapa)	Tumpuksn Produk Terlalu Tinggi
	Lokasi	Where (Dimana)	PT. Amanah Sang Surya, Area Gudang
	Urutan	When (Kapan)	Penyimpanan
	Manusia	Who(Siapa)	Staff Gudang
	Metode	How (Bagaimana)	Menumpuk Produk Sesuai Kekentuan Perusahaan

Tabel 14. Rekomendasi Perbaikan

Rekomendasi perbaikan
 Tenaga Kerja:
 Mengadakan pelatihan kepada operator[5]
 Mesin:
 1. Melaksanakan jadwal perbaikan agar tidak menjadi kegagalan fungsi mesin.[8]
 2. Melakukan pergantian komponen.
 3. Melakukan pengecekan berkala.[3]
 Bahan Baku:
 1)Menentukan Matrial yang sesuai dengan standart Perusahaan
 2. Memastikan Matrial bagus dan tidak cacat sebelum di pasang di mesin pengisian air[3]
 Metode:
 mengkalibrasi timer pneumatik dan suhu heater dan menyimpan dengan Standart Perusahaan

5. Tahap control
Tahap control merupakan pengendalian di tahap akhir DMAIC dari metode Six Sigma yang berfokuskan pada perbaikan yang akan terus berlanjut. Perbaikan yang terus menerus akan dilakukan oleh berbagai pihak Perbaikan ini bertujuan untuk memberikan output yang berkualitas tinggi, dengan membuat dan menentukan proses standart oprasional[19] yang akan dipergunakan dalam pengawasan proses produksi untuk meminimalisir terjadinya kegagalan produk dan tetap menjaga kualitas produk.

4. IV. Simpulan

Bedasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan terdapat 3 jenis kecacatn yaitu cacat bocor, pecah, isi kurang. Dengan nilai DPMO sebesar

4638,9349 dengan rata - rata nilai sigma sebesar 4,10% Hasil analisa diagram pareto diketahui nilai presentase untuk tingkat kecacatan pada jenis cacat bocor yaitu 46,6%, cacat pecah 27,1% dan cacat kurang isi 26,2% dengan maka nilai terbesar terletak di cacat bocor, berdasarkan analisa fishbone diagram yang menghasilkan faktor-faktor penyebab dari kecacatan produk dengan perbaikan menggunakan metode Failur Mode and Effect Analysis yang menghasilkan penyebab kecacatan tertinggi dengan perhitungan RPN yaitu dialami di mesin dengan nilai 192 elemen pemanas sealer kurang panas Usulan perbaikan kualitas produk AMDK pada PT Amanah Sang Surya antara lain faktor manusia Mengadakan pelatihan kepada operator supaya bisa mensetting dan mengoperasikan mesin secara benar. Faktor mesin melaksanakan jadwal perbaikan agar tidak mengalami kegagalan fungsi mesin, melakukan pergantian komponen, melakukan pengecekan, dan mengganti apabila sudah rusak. Faktor bahan baku menentukan material kemasan produk yang sesuai dengan standart perusahaan dan memastikan material bagus dan tidak cacat sebelum dipasang di mesin pengisian. Faktor metode mengkalibrasi timer pneumatik dan suhu heater dan menyimpan dengan standart perusahaan.

5. **Ucapan Terima Kasih** Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo (UMSIDA) dan perusahaan PT Amanah Sang Surya yang telah mendukung penelitian ini.

6. **Referensi**

[