



JIME (Journal of Industrial and Manufacture Engineering)

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jime> Email: jime@uma.ac.id

Strategi Pengendalian Kualitas Produk AMULA dengan Metode Statistical Quality Control dan Analytical Hierarchy Process

Quality Control Strategi of Amula by Using Statistical Quality Control and Analytical Hierarchy Process

Muhammad Ridwan^{*1)}, Anggriani Profita²⁾ dan Suwardi Gunawan³⁾
Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik,
Universitas Mulawarman, Indonesia

Diterima: Oktober 2019; Disetujui: Maret 2020; Dipublikasi: Mei 2020;

* Corresponding author: mridwaan30@gmail.com

Abstrak

Badan Pengelola Usaha Universitas Mulawarman atau BPU Unmul membentuk unit-unit usaha sebagai unit pelaksana usaha pada bidang-bidang tertentu sesuai kebutuhan. Unit-unit usaha yang dibentuk BPU salah satunya yaitu produk air minum dalam kemasan (AMDK) dengan merek AMULA 330 ml. Metode pengolahan dan analisis data yang digunakan adalah *Statistical Quality Control (SQC)* dengan pendekatan *control chart*, *flow chart*, serta *cause and effect diagram* dan *Analytical Hierarchy Process (AHP)* untuk pengambilan keputusan strategi prioritas usulan perbaikan. diperoleh dua jenis cacat produk yaitu botol rusak dan suspensi padat pada material air yang masing-masing disebabkan oleh dua jenis faktor yaitu faktor manusia (*man*) dan metode (*method*) dengan rata-rata proporsi cacat yaitu 0,0339 atau 3,39%. Adapun rata-rata nilai UCL dan LCL masing-masing yaitu sebesar 0,1129 dan -0,0451 yang dapat dikatakan bahwa tidak adanya penyimpangan data dan dapat diindikasikan bahwa tidak ada permasalahan pada proses produksi dikarenakan proporsi produk cacat yang dihasilkan masih dalam nilai toleransi batas kendali UCL dan LCL. Adapun prioritas strategi yang memiliki bobot tertinggi adalah strategi usulan perbaikan membuat dan memberikan SOP proses produksi dan perawatan mesin yang benar dan aman kepada karyawan dengan bobot 0,430 atau 43%.

Kata kunci: Kualitas, Cacat, Air minum dalam kemasan, SQC, AHP.

Abstract

Business Management Corporation of Mulawarman University establishes business units as business implementer units in specific sector according to the demands. One of the business units formed by Business Management Corporation is mineral water product with AMULA 330 ml brand. The method for processing and analyzing the data was Statistical Quality Control with approach control chart, flow chart, cause and effect diagram and Analytical Hierarchy Process (AHP) for decision-making priority strategies proposed improvements. there were two types of product defects namely defective bottles and solid suspension in water material each one caused by two types of factors, human factors and methods with an average proportion of defects that was 0,0339 or 3,39%. The average value of UCL and LCL, which were equal to 0.1129 and -0.0451 can be said that there was no data deviation and conditioned that there were no problems in the production process because the proportion of defective products produced was still within the tolerance value UCL and LCL controls. The priority strategy that has highest improvement was obtained based on the factors causing defective products to create and provide a correct and safe SOP for the production and maintenance of machinery to employees weighing 0.430 or 43%.

Keywords: Quality, Defect, Mineral water, SQC, AHP

How to Cite: Ridwan, M, Profita, A, dan Gunawan, S. (2020), Strategi Pengendalian Kualitas Produk AMULA dengan Metode Statistical Quality Control Dan Analytical Hierarchy Process, *JIME (Journal of Industrial and Manufacture Engineering)*, 4 (1): 1-11

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan teknologi dan persaingan bisnis yang semakin ketat, produsen berlomba-lomba untuk melemparkan produknya ke pasar. Namun, hanya perusahaan yang mempunyai daya saing yang tinggi yang dapat bertahan dengan mengutamakan peningkatan kualitas, produktivitas, efisiensi serta melibatkan partisipasi karyawan dalam mengatasi permasalahan pada perusahaan tersebut. Air minum merupakan kebutuhan utama makhluk hidup, termasuk juga manusia. Tubuh manusia terdiri dari 70% cairan, dimana kebutuhan cairan tersebut harus selalu terpenuhi supaya metabolisme berjalan dengan lancar. Manusia membutuhkan air sebanyak 2,1–2,8 liter per hari. Pemenuhan kebutuhan cairan diperoleh dari konsumsi air minum setiap hari. Air mengandung beberapa mineral yang berperan dalam metabolisme (Badan Standarisasi Nasional, 2009).

Menurut Permenkes RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang melalui syarat dan dapat langsung diminum. Air minum yang terjamin dan aman bagi kesehatan harus memenuhi persyaratan fisika, mikrobiologis, kimiawi dan radioaktif yang dimuat dalam parameter wajib dan parameter tambahan. Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) di Indonesia memberikan kontribusi yang baik untuk memenuhi konsumsi air minum masyarakat yang semakin meningkat terutama masyarakat perkotaan yang mulai jauh dari kehidupan air minum bersih. Penduduk dan bangunan-bangunan di daerah perkotaan berdampak pada semakin sulitnya

masyarakat dalam memperoleh air bersih yang layak untuk dikonsumsi. Oleh karena itu, industri AMDK berperan penting untuk menunjang kebutuhan air minum bagi masyarakat terutama bagi daerah perkotaan.

Pengawasan produk AMDK di dalam negeri telah dilakukan secara berkala, baik selama di lokasi produksi maupun di pasar oleh instansi terkait. Pengawasan ini meliputi pengawasan air baku, proses produksi, produk akhir sampai dengan kemasan produk. Selain itu, telah ditetapkan pula syarat mutu pada produk AMDK, di antaranya SNI 3553:2015 tentang air mineral yang telah menetapkan 27 kriteria uji sebagai syarat mutu air mineral dan SNI 6241:2015 tentang air demineral telah menetapkan 12 Kriteria Uji sebagai syarat mutu air demineral (Agustini, 2017).

Mengingat vitalnya peranan air dalam tubuh, Badan Pengelola Usaha Universitas Mulawarman (BPU-UNMUL) meluncurkan produk AMDK yang bernama Air Minum Mulawarman (AMULA). Air minum ini mengandung pH tinggi yaitu 8+ yang dikenal sebagai air alkali, yang mampu menetralkan sifat asam dalam tubuh akibat mengkonsumsi makanan dan minuman yang kurang sehat. AMULA bermanfaat untuk menjaga keseimbangan kadar pH tubuh dan membantu proses detoksifikasi. Dengan ukuran molekul air yang kecil (*micro-cluster-water*) menjadikan AMULA lebih cepat diserap oleh sel-sel tubuh. Produk AMULA memiliki 2 jenis kemasan yaitu 330 ml dan galon 19 liter. Dalam produk AMULA kemasan 330 ml pernah ditemukan suspensi (partikel padat) oleh konsumen yang mengakibatkan konsumen mengembalikan produk AMULA yang telah dibelinya. Dalam hal ini BPU-UNMUL perlu

melakukan pengendalian kualitas guna untuk menjaga kualitas produk yang diproduksi agar dapat meminimalisir kecacatan produk.

BPU-UNMUL telah berupaya melakukan pengawasan produk untuk menjaga kualitas dengan melakukan uji laboratorium di laboratorium SUCOFINDO dan laboratorium pengujian Badan Layanan Umum Daerah (BLUD), namun masih ditemukan hasil produksi yang cacat. Perusahaan sebaiknya memastikan produk yang dihasilkan benar-benar berkualitas dengan tindakan pencegahan terhadap kemungkinan terjadinya kegagalan atau cacat produk yang akan terjadi, baik yang disebabkan karena proses produksi, mesin, material atau bahan, maupun manusia. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode pengendalian kualitas yang dapat diterapkan di BPU-UNMUL agar dapat meminimalisir jumlah produk cacat yang terjadi.

Menurut Dorothea (2004), *Statistical Quality Control (SQC)* dapat digunakan untuk menemukan kesalahan produksi yang mengakibatkan produk tidak baik, sehingga dapat diambil tindakan lebih lanjut untuk mengatasinya. SQC merupakan teknik penyelesaian masalah yang dapat digunakan untuk memonitor, mengendalikan, menganalisis, mengelola dan memperbaiki produk dengan menggunakan metode-metode statistik. SQC dapat dikatakan sebagai upaya peningkatan kualitas yang digunakan menuju kesempurnaan (*zero defect*). Alat bantu dalam implementasi peningkatan kualitas dengan SQC terdiri dari 7 *tools* dan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu peta kontrol (*control chart*), diagram *fishbone*, *flow chart*.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, maka pemecahan masalah pengendalian kualitas untuk melihat

tingkat pencapaian kualitas dalam proses produksi dan melakukan perbaikan kualitas agar dapat mengurangi kecacatan produk yang dihasilkan oleh AMULA, dapat diselesaikan dengan menggunakan metode SQC dengan menggunakan pendekatan *tools* peta kontrol (*control chart*), diagram *fishbone*, dan *flow chart* untuk mengetahui apakah kualitas mutu telah sesuai dengan spesifikasi standar produk. Menurut Puji (2016), Adapun *Analytical Hierarchy Process (AHP)* untuk menentukan prioritas usulan tindakan perbaikan untuk pengendalian kualitas produk.

METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan tahapan-tahapan proses penelitian yang harus dilakukan oleh peneliti dalam melakukan penelitian. Tahap tersebut bertujuan untuk memperoleh proses penelitian yang terstruktur dan sistematis.

Peneliti melakukan studi pendahuluan dengan cara observasi dan studi literatur secara langsung untuk mengetahui permasalahan yang terjadi pada objek AMULA dan mengumpulkan referensi yang berhubungan dengan topik yang dibahas yaitu strategi pengendalian kualitas produk AMULA menggunakan metode SQC dan AHP.

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu untuk mengetahui produk cacat pada bagian produksi AMULA dan mengendalikan kualitas yang optimal berdasarkan produk cacat dengan menggunakan metode SQC dan AHP.

Penetapan tujuan didasarkan pada perumusan masalah yaitu pengendalian kualitas produk AMULA 330 ml berdasarkan produk cacat dengan menggunakan metode SQC.

Data yang diperlukan dalam proses pengumpulan data dibedakan menjadi

dua, yaitu data primer dan data sekunder yang dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Data Primer

Data-data primer yang diperlukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data produksi AMULA 330 ml
2. Cacat produk yang terjadi
3. Proses produksi AMULA 330 ml
4. Bobot strategi kuesioner AHP

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data pendukung juga diperlukan dalam penelitian ini. Data sekunder diperoleh studi pustaka dari buku-buku atau jurnal serta sumber informasi di media internet. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini yaitu artikel atau jurnal yang berhubungan dengan metode SQC, metode AHP, pengendalian kualitas perusahaan dan uji laboratorium yang telah dilakukan pihak perusahaan dalam menguji warna dan kandungan material air pada produk AMULA.

Tahap pengolahan data dilakukan setelah diperoleh data-data dari hasil pengumpulan data. Penentuan fungsi tujuan pada penelitian ini yaitu pengendalian kualitas berdasarkan produk cacat kemasan 330 ml dengan menggunakan metode SQC dan AHP untuk menentukan prioritas usulan tindakan perbaikan untuk pengendalian kualitas produk. Tahap pengolahan data yang dilakukan antara lain sebagai berikut :

1. *Tools Control Chart*

Pada *tools* ini dilakukan perhitungan produk cacat yang diperoleh dari data produksi perusahaan dengan cara yaitu menghitung nilai proporsi cacat, garis tengah (CL), *Upper Control Limit* (UCL), *Lower Central Limit* (LCL) dan kemudian

membuat diagram peta kendali P untuk mengetahui batas kendali data yang diperoleh menyimpang ataupun tidak menyimpang. menurut Yamit (2005), Peta kendali menunjukkan adanya perubahan data dari waktu ke waktu, tetapi tidak menunjukkan penyebab penyimpangan meskipun penyimpanan itu akan terlihat pada peta kendali.. Menurut Dorothea (2004), rumus perhitungan peta kendali p yaitu:

$$P = \frac{\text{Jumlah Produk Cacat}}{\text{Jumlah Produksi}}$$

$$CL = \bar{p} = \frac{\text{Total Jumlah Produk Cacat}}{\text{Total Jumlah Produksi}}$$

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

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

dengan: \bar{p} = proporsi cacat, dan
n =jumlah produk yang diperiksa.

2. *Tools Flow Chart*

Tools ini dilakukan untuk membantu mengidentifikasi jenis produk cacat yang diperoleh dari hasil observasi dengan mengetahui proses produksi yang dilakukan oleh perusahaan dan membuat dalam bentuk diagram alir proses produksi.

3. *Tools Cause and Effect Diagram*

Menururt Rendy (2014), Diagram sebab-akibat ini pertama kali dikembangkan pada tahun 1950 oleh seorang pakar kualitas dari Jepang yaitu Dr. Kaoru Ishikawa yang menggunakan uraian grafis dari unsur-unsur proses untuk menganalisa sumber-sumber potensial dari penyimpangan proses. *tools* ini berfungsi untuk faktor-faktor ataupun penyebab terjadinya produk cacat yang

dihasilkan selama perusahaan melakukan produksi. Dalam penelitian ini, untuk mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya produk cacat diperoleh dari observasi dan wawancara terhadap pihak perusahaan dan kemudian membuat faktor-faktor serta penyebab produk cacat dalam bentuk diagram *fishbone*.

4. Analytical Hierarchy Process

Merupakan langkah atau tahapan operasional dalam program pengendalian kualitas produk. Hierarki yang paling sederhana berbentuk linear, yang naik atau turun dari tingkat yang satu ke tingkat yang lain. Hierarki yang paling kompleks berupa jaringan (*network*) dengan berbagai bentuk elemen yang saling berinteraksi (Saaty, 1993).

Menurut Wirdianto (2008), Suatu masalah dikatakan kompleks jika struktur permasalahan tersebut tidak jelas dan tidak tersedianya data dan informasi statistik yang akurat, sehingga *input* yang digunakan untuk menyelesaikan masalah ini adalah intuisi manusia. Namun intuisi ini harus datang dari orang-orang yang memahami dengan benar masalah yang ingin dipecahkan (*expert*). Ada beberapa hal yang dilakukan pada tahap ini, yaitu sebagai berikut:

- a. Membuat struktur hierarki strategi pengendalian kualitas,
- b. Menghitung matriks perbandingan subkriteria,
- c. Menghitung dan menentukan bobot tingkatan faktor,
- d. Menghitung bobot prioritas tingkatan strategi,
- e. Menentukan prioritas usulan strategi, dan
- f. Menentukan indeks konsistensi.

Tabel 1 Nilai *Random Index* (RI)

Ordo Matriks	<i>Random Index</i> (RI)
1,2	0
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,46
10	1,49

Sumber tabel puji (2016)

Menurut Puji (2016), perhitungan untuk nilai *Consistency Index* (CI) dan *Consistency Ratio* (RI) adalah sebagai berikut:

1. *Consistency Index* (CI)

$$CI = \frac{\lambda - n}{n-1}$$

2. *Consistency Ratio* (CR)

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

dengan : λ = Rata-rata konsistensi

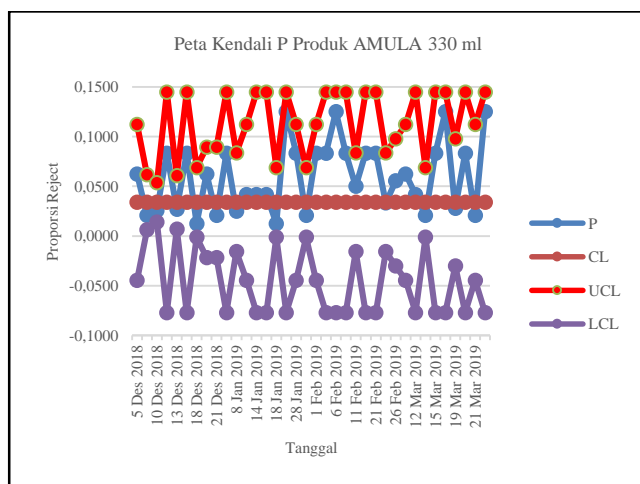
n = Jumlah Ordo

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengolahan data dapat dilakukan dengan menggunakan tahapan metode pada SQC dengan pendekatan dari sebagian *tools* yang terdapat dalam *seven tools*. Tahap pada *tools control chart* dilakukan dengan membuat peta kendali P. Tahapan pada *tools flow chart* dilakukan dengan membuat diagram alir proses produksi yang telah diperoleh dari hasil wawancara dan observasi. Tahapan pada *tools cause and effect diagram* atau diagram *fishbone* dilakukan dengan membuat dan menganalisis cacat yang pernah terjadi dalam bentuk diagram dan kemudian dilakukan usulan perbaikan untuk perusahaan selanjutnya dalam melakukan produksi. Tahap *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dilakukan beberapa hal yaitu, menentukan tingkatan faktor, menentukan tingkatan tujuan,

menentukan tingkatan strategi untuk mengetahui prioritas usulan perbaikan dalam pengendalian kualitas produk.

1. Diagram Kontrol P (*P-Chart*) AMULA Pengukuran dilakukan dengan menggunakan jenis diagram kontrol p (*p-chart*) terhadap produk AMULA 330 ml dari periode bulan Desember 2018 sampai dengan bulan Maret 2019. Jumlah Produk AMULA 330 ml yang dihasilkan selama 4 bulan produksi yaitu sebesar 3864 buah produk. Ditemukan produk cacat atau reject yang berasal dari dua penyebab utama kecacatan yaitu sebanyak 114 reject produk. Adapun hasil perhitungan peta kendali p sebagai berikut:

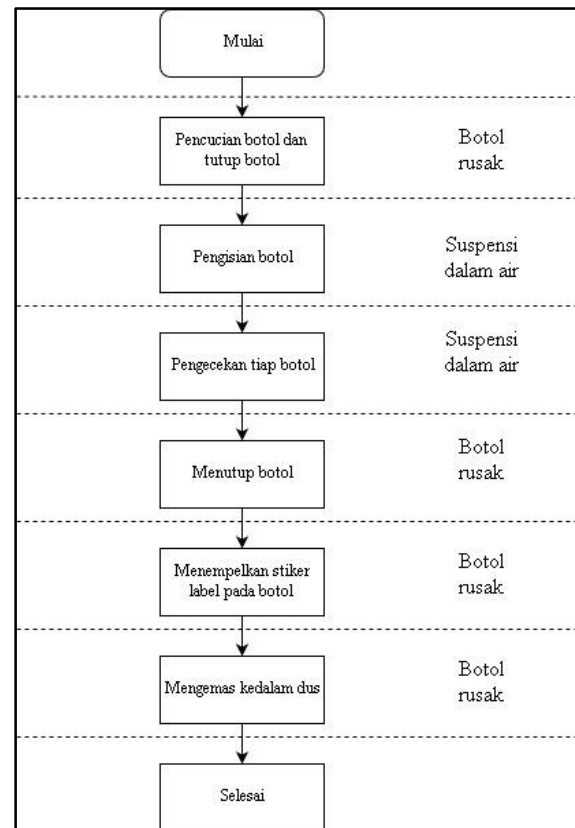


Gambar1. Peta kendali P AMULA 330 ml

Berdasarkan hasil diagram *control chart* yang telah disajikan dalam gambar di atas, tidak terdapat data yang melebihi batas UCL maupun batas LCL sehingga tidak perlu ada data yang dihilangkan karena tidak terjadi penyimpangan data. Berdasarkan hasil perhitungan peta kendali P, dapat diketahui bahwa produk cacat yang terjadi pada produk AMULA kemasan 330 ml masih dalam batas toleransi karena tidak ditemukan data hasil produk cacat yang melebihi batas UCL dan LCL.

2. *Flow Chart* Proses Produksi

Adapun tahapan-tahapan proses produksi AMULA kemasan 330 ml dalam bentuk *Flow Chart* atau blok Diagram dapat dilihat pada Gambar 2.



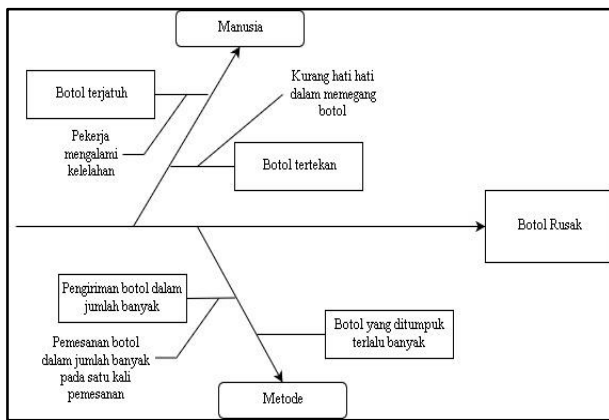
Gambar 2. *Flow chart* proses produksi

Berdasarkan diagram flow chart pada proses produksi AMULA kemasan 330 ml di atas, terdapat jenis produk cacat yang terjadi pada saat proses produksi yaitu jenis kecacatan botol rusak dan jenis kecacatan suspensi dalam air. Jenis kecacatan tersebut menyebabkan produksi air minum mengalami kerugian yang dapat mengganggu profit dan merugikan bagi perusahaan.

3. *Cause and Effect Diagram* (Diagram *Fishbone*)

Diagram *fishbone* digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang menjadi penyebab permasalahan atau cacat. Kriteria cacat produk AMULA 330

ml yang terjadi di BPU-UNMUL adalah botol rusak dan suspensi yang terdapat pada air minum yang dapat terlihat langsung oleh mata. Dalam melakukan analisa kedua penyebab cacat tersebut dengan diagram *fishbone*, terdapat 2 (dua) faktor yang mempengaruhi terjadinya produk cacat yaitu, manusia (*man*) dan metode (*method*). Berikut ini merupakan diagram *fishbone* mengenai botol rusak yang disajikan dalam Gambar 3 sebagai berikut:



Gambar 3. Diagram *fishbone* botol rusak

Berdasarkan diagram *fishbone* pada gambar di atas, dapat diketahui bahwa faktor penyebab botol rusak atau meleleuk pada produk AMULA 330 ml adalah sebagai berikut:

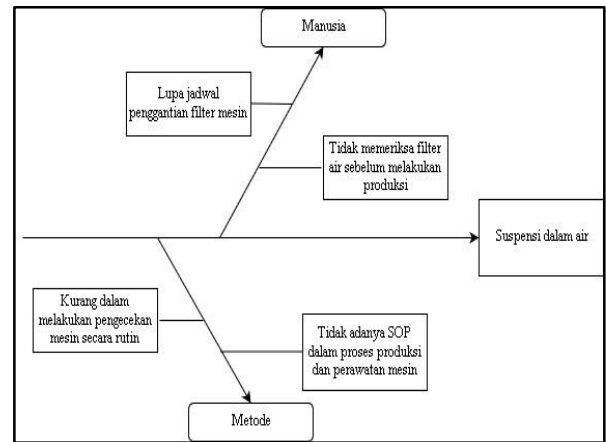
a. Manusia (*Man*)

Karyawan atau pekerja yang kelelahan biasanya akan menjadi kurang hati-hati dalam melakukan pekerjaannya sehingga menyebabkan adanya produk rusak ataupun cacat. Pada saat botol plastik sedang dalam proses penyimpanan dan pada saat sedang melakukan proses produksi pekerja mengalami kelelahan sehingga terjatuh ataupun terkena tekanan yang kuat dari genggaman pekerja karena kurang hati-hati dalam menutup botol pada proses produksi.

b. Metode (*Method*)

Perusahaan melakukan pemesanan botol dari *supplier* dalam jumlah banyak yang berpotensi menyebabkan botol mengalami kerusakan dikarenakan proses pengiriman yang dilakukan terlalu banyak kemudian terjadi penumpukan material botol plastik yang berlebihan, sehingga mengakibatkan penumpukan botol terlalu banyak dan menyebabkan botol mengalami kerusakan atau meleleuk.

Berikut ini merupakan diagram *fishbone* mengenai suspensi dalam air yang disajikan dalam Gambar 4



Gambar 4. Diagram *fishbone* suspensi dalam air

Berdasarkan diagram *fishbone* pada gambar di atas, dapat diketahui bahwa faktor penyebab suspensi dalam air yang ditemukan di dalam produk AMULA 330 ml adalah sebagai berikut:

a. Manusia (*Man*)

Pada saat proses produksi suatu produk diperlukan ketelitian pekerja dalam melakukan pekerjaannya sehingga dapat bekerja dengan maksimal dan tidak mengakibatkan kerusakan pada produk. Seperti yang terjadi pada proses produksi AMULA yang menjadi faktor penyebab ditemukannya suspensi pada produk AMULA 330 ml disebabkan oleh pekerja atau karyawan tidak memperhatikan

jadwal penggantian filter mesin dan kurang memeriksa kebersihan filter mesin sebelum melakukan proses produksi, hal tersebut dapat mempengaruhi kebersihan material air minum yang akan diproduksi.

b. Metode (*Method*)

Pada saat perusahaan melakukan proses produksi dengan menggunakan mesin maka diperlukan perawatan mesin yang harus dilakukan secara rutin agar mesin tetap terjaga kualitas dalam memproduksi suatu produk yang berfungsi untuk mendapatkan *output* produk yang tidak rusak. Produk yang dihasilkan AMULA masih terdapat *reject* produk yaitu ditemukannya suspensi yang terdapat didalam produk AMULA 330 ml yang disebabkan oleh filter mesin yang kotor sehingga masih terdapat suspensi yang lolos dari filterisasi. Filter mesin yang kotor tersebut disebabkan karena pihak perusahaan hanya berpatokan pada jadwal perawatan mesin yang dimiliki tanpa melakukan pengecekan mesin secara berkala atau rutin dilakukan setiap harinya atau setiap kali perusahaan akan memproduksi dalam jumlah banyak.

Dilihat dari hasil identifikasi penyebab produk cacat, dapat dilakukan alternatif usulan perbaikan, adapun strategi alternatif usulan perbaikan yaitu pada Tabel 2 sebagai berikut:

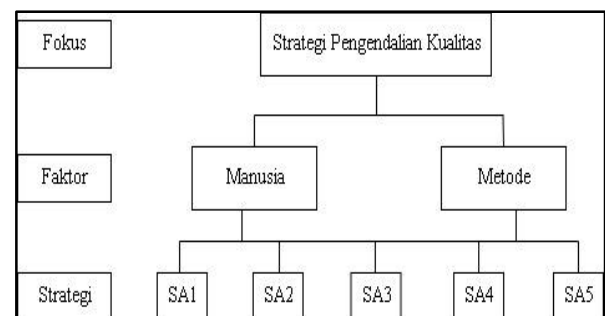
Tabel 2. Strategi alternatif usulan perbaikan

No	Alternatif Usulan Perbaikan	Kode Strategi Alternatif
1	Membuat rambu batas tumpukan botol sesuai dengan kekuatan material botol dan poster himbauan kepada karyawan untuk konsentrasi dan berhati-hati dalam melakukan setiap pekerjaan yang dilakukan.	SA1
2	Membuat dan menempel	SA2

No	Alternatif Usulan Perbaikan	Kode Strategi Alternatif
	jadwal pergantian filter mesin serta tahapan proses pergantian filter yang benar.	
3	Menghitung terlebih dahulu produk yang ingin diproduksi kemudian membuat jadwal untuk melakukan pemesanan dengan melihat kebutuhan produksi sehingga tidak terjadi penumpukan pemesanan botol.	SA3
4	Melakukan pengawasan yang rutin dengan cara menempatkan kamera CCTV di ruang produksi agar pekerja merasa diawasi sehingga karyawan bekerja dengan teliti.	SA4
5	Membuat dan memberikan SOP proses produksi dan perawatan mesin yang benar dan aman kepada karyawan.	SA5

4. *Analytical Hierarchy Process*

Perhitungan bobot strategi dan matriks perbandingan berpasangan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dilakukan dengan cara memberikan kuesioner kepada 1 responden. Adapun struktur hierarki dari faktor-faktor penyebab permasalahan produk AMULA kemasan 330 ml dan alternatif strategi yang diusulkan untuk mengendalikan kualitas produk dalam proses produksi dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Struktur hierarki strategi pengendalian kualitas

Berdasarkan tingkatan strategi yang telah diperoleh dari alternatif usulan perbaikan, maka akan dilakukan perhitungan matriks perbandingan antara elemen-elemen yang terdapat dalam struktur hierarki, sehingga akan diperoleh bobot dari masing-masing tingkatan strategi. Perhitungan untuk menentukan bobot tingkatan strategi alternatif usulan perbaikan dalam pengendalian kualitas produk yaitu dengan menggunakan *software expert choice* yang disajikan pada Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Bobot prioritas tingkatan strategi

Kriteria Faktor	Kode Strategi	Bobot	Prioritas
Membuat dan memberikan SOP proses produksi dan perawatan mesin yang benar dan aman kepada karyawan.	SA5	0,430	1
Menghitung terlebih dahulu produk yang ingin diproduksi kemudian membuat jadwal untuk melakukan pemesanan dengan melihat kebutuhan produksi sehingga tidak terjadi penumpukan pemesanan botol	SA3	0,228	2
Membuat rambu batas tumpukan botol sesuai dengan kekuatan material botol dan poster himbauan kepada karyawan untuk	SA1	0,174	3

Kriteria Faktor	Kode Strategi	Bobot	Prioritas
konsentrasi dan berhati-hati dalam melakukan setiap pekerjaan yang dilakukan			
Melakukan pengawasan yang rutin dengan cara menempatkan kamera CCTV di ruang produksi agar pekerja merasa diawasi sehingga karyawan bekerja dengan teliti	SA4	0,114	4
Membuat dan menempel jadwal pergantian filter mesin serta tahapan proses pergantian filter yang benar.	SA2	0,063	5

Berdasarkan tabel bobot prioritas tingkatan strategi di atas maka diperoleh hasil bobot yang tertinggi adalah strategi dengan usulan perbaikan yaitu membuat dan memberikan SOP proses produksi dan perawatan mesin yang benar dan aman kepada karyawan dengan bobot 0,430 atau 43%. Dengan pembuatan SOP proses produksi dan perawatan mesin yang diharapkan oleh pihak perusahaan mampu untuk meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan dalam proses produksi sehingga perusahaan dapat terus mengembangkan kualitas yang dimiliki dalam kegiatan produksi dan mengurangi produk cacat yang tidak diinginkan oleh perusahaan.

Setelah diperoleh bobot tertinggi prioritas strategi, selanjutnya dilakukan perhitungan uji normalitas dan *consistency*

ratio (CR). Adapun perhitungan uji normalitas dan *consistency ratio* pada masing-masing tingkatan dapat disajikan pada TABEL 5 sebagai berikut:

Tabel 5. Uji konsistensi kriteria dan sub kriteria

Kriteria / Subkriteria	Consistency Ratio (CR)	Standar Consistency Ratio	Ket
Kriteria Faktor	0	0,1	Konsisten
Subkriteria Faktor Manusia	0,081	0,1	Konsisten
Subkriteria Faktor <i>method</i>	0,074	0,1	Konsisten

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan terhadap keseluruhan kriteria dan subkriteria yang telah ditentukan maka dapat disimpulkan bahwa pengisian kuesioner dan perhitungan dikatakan konsisten dan dapat dibenarkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisa yang dilakukan dapat ditarik beberapa kesimpulan berdasarkan tujuan penelitian yang ingin dicapai yaitu sebagai berikut:

1. Berdasarkan kegiatan produksi AMULA kemasan 330 ml di BPU-Unmul, terdapat dua jenis produk cacat yaitu cacat pada kemasan botol yang rusak dan cacat pada material bahan baku air yang pernah terdapat suspensi yang terlihat oleh mata.
2. Berdasarkan Diagram *Fishbone* yang telah dilakukan, penyebab terjadinya cacat produk pada botol rusak terdapat pada faktor manusia (man) dan metode (*method*). Penyebab terjadinya cacat produk berupa suspensi dalam air AMULA kemasan 330ml terdapat pada faktor manusia (*man*) dan metode (*method*).

3. Adapun alternatif usulan perbaikan dalam mengendalikan kualitas produk AMULA 330 ml adalah sebagai berikut:

- a. Membuat rambu batas tumpukan botol sesuai dengan kekuatan material botol dan poster himbauan kepada karyawan untuk konsentrasi dan berhati-hati dalam melakukan setiap pekerjaan yang dilakukan.
 - b. Membuat dan menempel jadwal pergantian filter mesin serta tahapan proses pergantian filter yang benar.
 - c. Menghitung terlebih dahulu produk yang ingin diproduksi kemudian membuat jadwal untuk melakukan pemesanan dengan melihat kebutuhan produksi sehingga tidak terjadi penumpukan pemesanan botol.
 - d. Melakukan pengawasan yang rutin dengan cara menempatkan kamera CCTV di ruang produksi agar pekerja merasa diawasi sehingga karyawan bekerja dengan teliti.
 - e. Membuat dan memberikan SOP proses produksi dan perawatan mesin yang benar dan aman kepada karyawan.
4. Strategi prioritas pengendalian kualitas diperoleh dari hasil usulan perbaikan berdasarkan faktor penyebab produk cacat. Berdasarkan hasil analisis data pada metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dengan menggunakan bantuan *software expert choice* diperoleh hasil prioritas strategi yang memiliki bobot tertinggi adalah strategi usulan perbaikan yang ke-5 yaitu membuat dan memberikan SOP proses produksi dan perawatan mesin yang benar dan aman kepada karyawan dengan bobot 0,430

atau 43%. Strategi alternatif usulan perbaikan ini memiliki bobot paling tinggi dikarenakan pihak perusahaan berharap dalam pembuatan SOP proses produksi dan perawatan mesin mampu untuk meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan dalam proses produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, S (2017). *Harmonisasi Standar Nasional (SNI) Air Minum Dalam Kemasan Dan Standar Internasional*. Jurnal Teknologi Agro Industri: 9 No. 2 Juni 2017
- Dorothea W.A. (2004). *Pengendalian Kualitas Statistik*, Yogyakarta: Penerbit ANDI
- Puji, A. (2016). *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi: 7*, No. 1, Tahun 2016 ISSN 2087- 0868.SNI. (2009). *Standar Nasional Indonesia untuk Air Minum (SNI01-3553-2006)*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- Rendy, K. 2014. *Optimasi Sistem Industri*. Jurnal Optimasi Sistem Industri: 13 No. 1, April 2014:518-547 ISSN 2088- 4842.
- Saaty, T. L. (1993). *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin*. Jakarta: Pustaka Binaman Pressindo.
- Wirdianto, E. 2008. *Aplikasi Metode Analytical Hierarchy Process Dalam Menentukan Kriteria Penilaian Supplier: 2*, No. 29, ISSN:0854-8471.
- Yamit, Z. 2005. *Manajemen Kualitas Produk dan Jasa*, Yogyakarta: Ekonis.