



PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK PADA PROSES PRODUKSI AIR MINUM DALAM KEMASAN BOTOL 600 ML DENGAN METODE FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS (FMEA) DI PT. LMN BATAM

Edi Sumarya

Program Studi Teknik Industri, Universitas Riau Kepulauan Batam

Email : edisumarya38@gmail.com

ABSTRAK

Kualitas produk yang dihasilkan merupakan nilai mutlak yang harus dipenuhi oleh perusahaan untuk mendapatkan kepercayaan dari customer. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis cacat pada produk kemasan botol 600 ml, untuk menentukan factor penyebab cacat produk dan untuk mencari solusi perbaikannya yang dapat mengurangi tingkat cacat produk. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan studi pendahuluan dan studi pustaka, pengumpulan data kemudian diolah dan dianalisis, dengan menggunakan: *histogram*, *p-chart*, *fish bone* diagram dan *failure mode effect analysis (FMEA)*. Data dianalisis untuk mendapatkan nilai risk priority number (RPN) nilai RPN tertinggi jadi skala prioritas untuk dilakukan perbaikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis cacat yang paling tinggi adalah cacat tutup botol tidak rapat, cacat botol penyok, cacat ring tutup botol grepes, cacat isi botol. Jumlah rata rata cacat produk 3,54% dari total produksi perbulan. Faktor penyebab kecacatan terbesar adalah mesin, manusia, metode dan material. Setelah penyebab yang mengakibatkan cacat dikendalikan, terdapat pengurangan jumlah cacat produk dengan nilai rata rata cacat 2,4% dari total produksi perbulan. Solusi yang direkomendasikan untuk perbaikannya pada proses kemasan yang memiliki nilai RPN tertinggi sebesar 576 yaitu dengan mengontrol semua proses yang ada di bagian produksi kemasan botol 600 ml terutama pada proses pengecekan.

Kata kunci: Kualitas, Cacat, Pengendalian Kualitas Statistik, FMEA

ABSTRACT

The quality of the resulting product is an absolute value that must be met by the company to gain the trust of the customer. The purpose of this study was to determine the types of defects in 600 ml bottled products, to determine the factors causing product defects and to find repair solutions that can reduce the level of product defects. This research was conducted by conducting a preliminary study and literature study, the data collection was then processed and analyzed using: histograms, p-charts, fish bone diagrams and failure mode effect analysis (FMEA). The data is analyzed to get the risk priority number (RPN) value, the highest RPN value, so it is a priority scale for improvement. The results showed that the highest types of defects were bottle cap defects, dented bottle defects, grepes bottle cap ring defects, bottle contents defects. The average number of product defects is 3.54% of the total production per month. The biggest causes of disability are machines, people, methods and materials. After the causes that cause defects are controlled, there is a reduction in the number of product defects with an average defect value of 2.4% of the total production per month. The recommended solution for its improvement in the packaging process which has the highest RPN value of 576 is to control all processes in the 600 ml bottle production section, especially in the checking process.

Keywords: *Quality, Defect, Statistical Quality Control, FMEA*



1. PENDAHULUAN

Kebutuhan air minum tentu semakin meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk di kota Batam. Dalam upaya mempertahankan eksistensi dan mengembangkan usaha ditengah persaingan yang semakin ketat, setiap perusahaan harus memperhatikan kualitas produk yang dihasilkannya. Kualitas produk ditentukan oleh keinginan pelanggan. Kualitas didefinisikan sebagai keseluruhan ciri serta sifat barang dan jasa yang berpengaruh pada kemampuan memenuhi kebutuhan yang dinyatakan maupun yang tersirat. (Kotler, 2009). Langkah pertama yang harus dilakukan oleh perusahaan untuk dapat menjaga kualitas produk yang dihasilkannya adalah melakukan pengendalian kualitas secara menyeluruh pada setiap tahapan proses produksi.

PT. LMN Merupakan perusahaan yang menghasilkan produk Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) dengan kemasan galon 19 liter, botol 5 liter, botol 1500 ml, botol 600 ml, botol 330 ml dan kemasan cup 240 ml. Perusahaan memiliki masalah dalam pengendalian kualitas produk kemasannya, terutama pada proses pengemasan botol 600 ml. Data hasil produksi dan cacat pada bulan Januari 2021 – Maret 2021 dan pengamatan langsung yang dilakukan pada bulan April 2021, menunjukkan bahwa proses pengemasan botol 600 ml memiliki tingkat kecacatan tertinggi yaitu diatas 3 % dengan rata rata 300 – 500 botol rijk pershift. Hal ini perlu ditindak lanjiti dan dianalisa secara akurat dengan mengaplikasikan teori pengendalian kualitas statistik SQC (*Statistical Quality Control*) dan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

2. KAJIAN PUSTAKA

a) Kualitas

W. Edward Deming menjelaskan bahwa kualitas merupakan perbaikan secara berkesinambungan pada sebuah sistem yang stabil (Sumayang, 1991) Menurut *American society for quality control*, kualitas adalah totalitas bentuk dan karakteristik barang atau jasa yang menunjukkan kemampuannya untuk memuaskan kebutuhan kebutuhan yang tampak jelas maupun tersembunyi (Render & heizer. 2001)

b) Pengendalian Kualitas

pengendalian kualitas adalah teknik dan aktivits operasional yang digunakan untuk memenuhi persyaratan kualitas (Rusdiana, 2014). Dapat disimpulakn bahwa pengendalian kualtas merupakan suatu teknik dan serangkaian aktivitas yang terencana untuk mencapai mempertahankan dan meningkatkan kualitas suatu produk atau jasa agar sesuai dengan standar yang telah ditetapkan serta dapat memenuhi kepuasan bagi konsumen. Diagram sebab akibat adalah suatu diagram yang menggambarkan garis dan simbol simbol yang menunjukkan hubungan antara penyebab dan akibat suatu masalah, untuk selanjutnya diambil tindakan perbaikan atas masalah tersebut. Faktor faktor utama ini dapat dikelompokan antara lain bahan baku, mesin, tenaga kerja, metode dan lingkungan (Besterfield, 2009)

Tujuan pengendalian kualitas adalah terdapatnya pengertian kepuasan konsumen, proses, produksi dapat dilaksanakan dengan biaya serendah rendahnya serta selesai sesuai waktu yang telah ditetapkan. Dalam melakukan pengendalian kualitas perusahaan menggunakan metode yang disebut pengendalian kualitas statistik atau



statistical quality control. Menurut Yamit, (2013)

Pengendalian kualitas statistik (SQC) adalah alat yang sangat berguna dalam membuat produk sesuai dengan spesifikasi sejak dari awal proses hingga akhir proses. Dan terdapat pengertian lain yaitu menurut Asauri, (2004) mengemukakan bahwa pengertian dari SQC (*Statistical Quality Control*) sebagai berikut : SQC adalah suatu sistem yang dikembangkan untuk menjaga standar yang uniform dari kualitas hasil produksi, pada tingkat biaya yang minimum dan merupakan bantuan untuk mencapai efisiensi.

c) FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*)

Merupakan alat Six Sigma yang sering dipergunakan untuk mengidentifikasi sumber sumber dan akar penyebab dari suatu masalah kualitas. FMEA adalah suatu prosedur berstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (*Failure Modes*). (Vincent Gasvert, 2012). Setiap jenis kegagalan mempunyai satu RPN (*Risk Priority Number*). Yang merupakan hasil perkalian antara *ranking*, *severity*, *detection* dan *occurrence* kemudian RPN tersebut diurutkan dari yang terbesar hingga terkecil, sehingga diketahui jenis kegagalan yang paling kritis yang menjadi prioritas untuk tindakan *korektif* (Vanany, et al, 2017)

Metode *Statistical Quality Control* dan *Failure Mode Effect Analysis* digunakan untuk mempermudah peneliti dalam menentukan ketidak sesuaian produk kemasan botol 600 ml dan mengendalikan tingkat cacat produk. Peningkatan produk bisa diperoleh dengan penerapan SQC disemua aspek produksi (Hartono, 2012). Dalam penelitian ini menggunakan metode *failure mode effect*

Profisiensi, Vol.9 No.1; 178-187

Juli 2021

P-ISSN [2301-7244](#)

E-ISSN [2598-9987](#)

analysis (FMEA) yang mampu mengidentifikasi tahapan proses yang menyebabkan kegagalan proses produksi (Iswanto, 2013)

3. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam Penelitian ini menggunakan metode *Failure Mode Effect Analysis*, pengumpulan data dilakukan dengan wawancara langsung dengan supervisor produksi terkait dengan masalah kualitas produk dan produk cacat. Data yang diperoleh meliputi data hasil produksi pengemasan botol 600 ml dan data produk cacat kemasan 600 ml pada bulan Januari, Februari dan Maret 2021. Pengolahan data dilaksanakan dengan membuat histogram untuk melihat jenis cacat produksi dan faktor faktor yang berpengaruh terhadap cacat dengan diagram sebab akibat (*fishbone*) dan melakukan pengukuran dengan FMEA pada kegiatan produksi kemasan botol 600 ml untuk menentukan rating tertinggi dan usulan perbaikan yang akan diberikan. Metode analisa data yang dilakukan dalam membuat lembar periksa, *histogram*, diagram sebab akibat, dan tabel *FMEA*, sebagai berikut:

- a) **Lembar Periksa:** Langkah dalam membuat lembar periksa adalah membuat judul lembar periksa, membuat tanggal dan bulan pengambilan data diatas kanan lembar periksa, membuat kolom dalam tabel yaitu kolom no, kolom tanggal, kolom jumlah produksi, kolom jenis kerusakan, kolom jumlah kerusakan dan kolom sub total cacat serta mengisi baris disetiap kolom tabel sesuai dengan data yang didapatkan pada hari pengamatan di PT. LMN Batam. Langkah dalam menentukan rata rata cacat dan standar deviasi yaitu menghitung nilai proporsi cacat dengan rumus:

$$P = \text{cacat/Produksi}$$

$$SP = \sqrt{\{p(1-p)\}/n}$$



Apabila data pengamatan menunjukkan bahwa proses tidak ada dalam pengendalian maka proses akan diperbaiki.

b) Histogram : langkah dalam membuat *histogram* adalah mengumpulkan data pengukuran (*chek sheet*), mengakumulasikan data cacat dalam lima kolom dan satu baris dan menginput data cacat ke dalam lembar kerja excel.

c) Diagram fishbone: Langkah dalam membuat diagram *fishbone* yaitu menentukan masalah yang akan diamati atau diperbaiki dengan menggambarkan panah dengan kotak diujung kanannya dan menulis masalah yang akan diamati di dalam kotak (cacat botol penyok, cacat tutup botol melipat, tutup botol kurang

rapat, ring tutup botol pembatas grepes, cacat isi botol)

d) Failure Mode Effect Analysis (FMEA): Langkah dalam membuat tabel FMEA yaitu menulis semua langkah utama proses produksi kemasan botol 600 ml. Pertama membuat daftar potensi kesalahan (*failure mode*) untuk setiap langkah proses pengemasan, menentukan rating pada nilai S (*severity*) O (*occurrence*) dan D (*detection*) kemudian hasilnya dimasukan kedalam kolom RPN (*risk priority number*). Nilai RPN tertinggi mendapatkan skala prioritas untuk dilakukan perbaikan. Berikut ini adalah tabel 1 nilai *severity*, nilai *occurren* dan nilai *detection* .

Tabel 1 Nilai S (Seveity)

Rating	Kriteria
1	<i>Neglible severity</i> (pengaruh buruk yang dapat diabaikan). Kita tidak perlu memikirkan bahwa akibat ini akan berdampak pada kualitas produk. Konsumen mungkin tidak akan memperhatikan kecacatan ini.
2 3	<i>Mild severity</i> (pengaruh buruk yang ringan). Akibat yang ditimbulkan akan bersipat ringan, konsumen tidak akan merasakan penurunan kualitas
4 5 6	<i>Moderate severity</i> (pengaruh buruk yang modeate). Konsumen akan merasakan penurunan kualitas, namun masih dalam batas toleransi
7 8	<i>High severity</i> (pengaruh buruk yang tinggi). Konsumen akan merasakan penurunan kualitas yang berada diluar batas toleransi
9 10	<i>Potensial severity</i> (pengaruh buruk yang sangat tinggi). Akibat yang ditimbulkan sangat berpengaruh terhadap kualitas lain, konsumen tidak akan menerimanya.

Sumber Gasperz 2012

Tabel 2. Nilai O (Occurance)

Degree Remote	Berdasarkan frekuensi kejadian	Rating
<i>Low</i>	0,01 dalam 1000 item	1
	0,1 dalam 1000 item 0,5 alam 1000 item	2 3
<i>Modrate</i>	1 dalam 1000 item	4
	2 dalam 1000 item	5



	3 dalam 1000 item	6
<i>High</i>	10 dalam 1000 item	7
	20 dalam 1000 item	8
<i>Very High</i>	50 dalam 1000 item	9
	100 dalam 1000 item	10

Sumber: Gasperz 2012

Tabel 3. Nilai D (*Detection*)

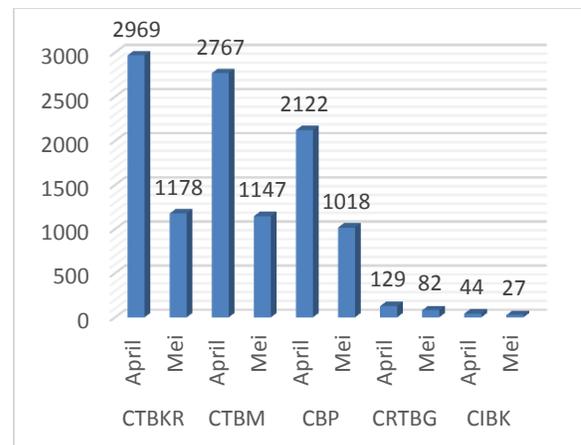
Rating	Berdasarkan frekuensi kejadian	Kriteria
1	0,01 per 1000 item	Metode pencegahan sangat efektif. Tidak ada kesempatan penyebab mungkin muncul.
2	0,1 dalam 1000 item	Kemungkinan penyebab terjadi sangat rendah.
3	0,5 dalam 1000 item	
4	1 dalam 1000 item	Kemungkinan penyebab terjadi bersifat moderat, metode pencegahan kadang memungkinkan penyebab itu terjadi.
5	2 dalam 1000 item	
6	5 dalam 1000 item	
7	10 dalam 1000 item	Kemungkinan penyebab terjadi masih tinggi, metode pencegahan kurang efektif. Penyebab masih berulang kembali
8	20 dalam 1000 item	
9	50 dalam 1000 item	Kemungkinan penyebab terjadi masih sangat tinggi
10	100 dalam 1000 item	

Sumber: Gasperz 2012

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis-Jenis Cacat Produksi

Berdasarkan hasil pengamatan langsung pada bulan April 2021 dengan menggunakan lembar periksa (*chek sheet*) didapat hasil bahwa jenis-jenis cacat produksi produk AMDK kemasan botol 600 ml pada PT. LMN, adalah 1. Cacat tutup botol kurang rapat (CTBKR), 2. Cacat tutup botol melipat (CTBM), 3. Cacat botol penyok (CBP), 4. Cacat ring pembatas tutup botol grepes (CRTBG), 5. Cacat isi botol kurang (CIBK). Pada bulan April dengan jumlah data produksi 226531 btl, jenis cacat tertinggi pada cacat tutup botol kurang rapat sebesar (CTBKR) 2969 btl, cacat tutup botol melipat (CTBM) 2762 botol, cacat botol penyok (CBP) 2122 btl, cacat ring batas tutup botol grepes (CRTBG) 129 btl, cacat isi botol (CIBK) 44 btl, nilai rata-rata cacat dalam peta kendali sebesar 3,54% (ditunjukkan pada gambar 1)



April: Sebelum pengendalian kualitas
Mei: Setelah pengendalian kualitas
**Gambar 1. Jenis cacat produksi
Kemasan botol 600 ml**

Nilai perhitungan rata-rata cacat pada bulan April adalah sebesar nilai $p = 3,54\%$, nilai standar deviasi $Sd = 0,002$. Contoh pada cacat (CBP), jumlah cacat $2122 \times 0,002 = 4,24$ dengan rata-rata cacat pada bulan April 88,4 (Gambar

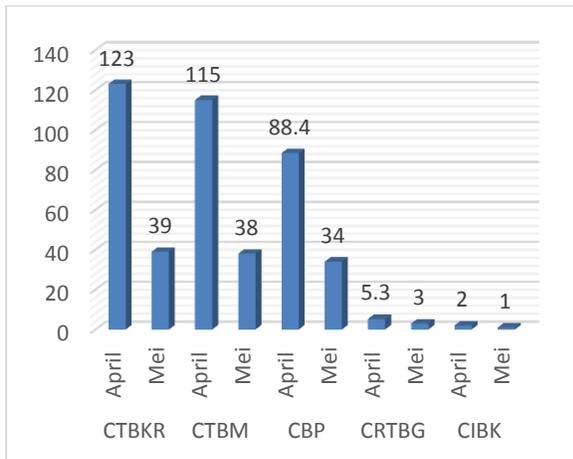


2), ini artinya dalam tiap harinya terdapat cacat +/- 4 btl (Gambar 3), dari rata rata 88,4 botol ada dalam rentang 84 – 89 botol. Nilai rata rata cacat bulan Mei yaitu $p = 2,4\%$ dan dilai standar deviasi = 0,002. Contohnya pada cacat botol penyok (CBP) jumlah $1018 \times 0,002 = 2,03$ dengan rata rata cacat pada bulan Mei sebesar 34 botol (Gambar 2), ini berarti dalam setiap hari terdapat cacat +/- 2 botol (Gambar 2), dari rata rata 34 botol ada pada rentang 32 – 36 botol

Gambar 3. Nilai standar deviasi (σ) masing-masing cacat produksi kemasan botol 600 ml

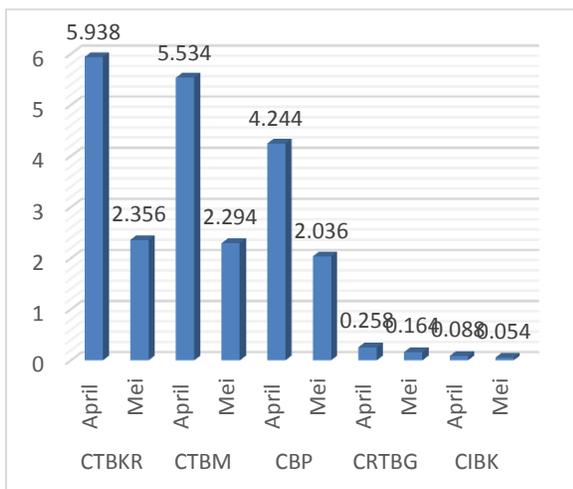
Cacat produksi disebabkan oleh lima faktor utama yang saling berkaitan sehingga faktor tersebut dikendalikan dengan diagram fishbone dan p- chart. Faktor yang menyebabkan produk cacat botol kemasan 600 ml adalah faktor manusia, metode, bahan baku, lingkungan dan mesin. Faktor tersebut saling berkaitan mengakibatkan cacat produk. Hasil dari data bulan April menyatakan bahwa bulan April semua titik berada diatas 3% dilakukan pengawasan dari pihak perusahaan terhadap proses pengemasan dengan mengendalikan faktor faktor penyebab cacat. Pengawasan merupakan langkah awal dalam menanggulangi permasalahan cacat .

Setelah melakukan pengawasan selama 30 hari pada bulan Mei 2021. Hasil yang didapat menyatakan bahwa pada bulan Mei mengalami penurunan jumlah cacat pada setiap jenis cacat botol kemasan 600 ml. Pada bulan Mei jenis cacat tertinggi pada cacat tutup botol kurang rapat (CTBKR) sebesar 1178 botol, cacat tutup botol melipat (CTBM) sebanyak 1147 botol, cacat botol penyok CBP) sebesar 1018 botol, cacat ring tutup botol grepes (CRTBG) 82 botol, dan cacat isi botol kurang sejumlah 27 botol. Terjadi penurunan cacat pada keseluruhan proses kemasan botol 600 ml, yang artinya pengawasan atasan merupakan hal yang sangat penting dalam manajemen perusahaan PT LMN. Paa bulan Mei 2021 semua titik proses berada dalam batas kendali perusahaan. Hasil ini didapat melalui proses pengawasan yang ketat pada setiap lini pengemasan. Walaupun dengan adanya pengawasan dari manager dapat meminimalisir cact kemasan botol 600 ml, namun ttap perlu adanya metode yang dapat memberikan usulan skala prioritas perbaikan bagi peusahaan.



April: Sebelum pengendalian kualitas
Mei: Setelah pengendalian kualitas

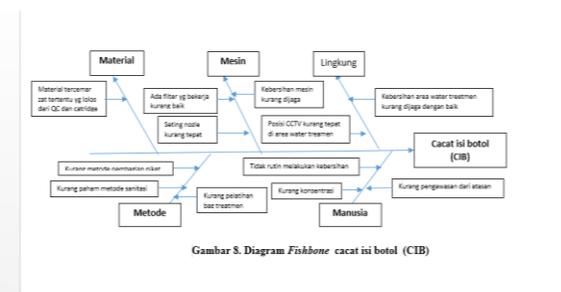
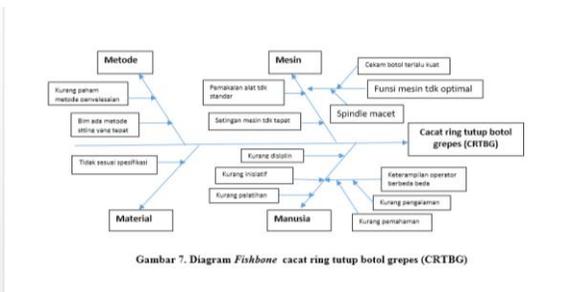
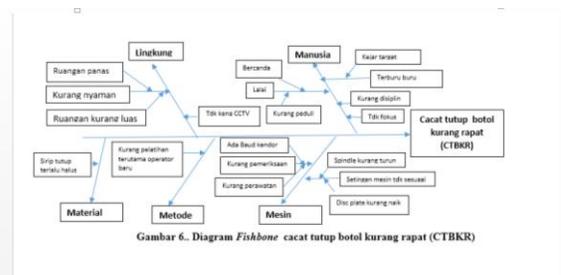
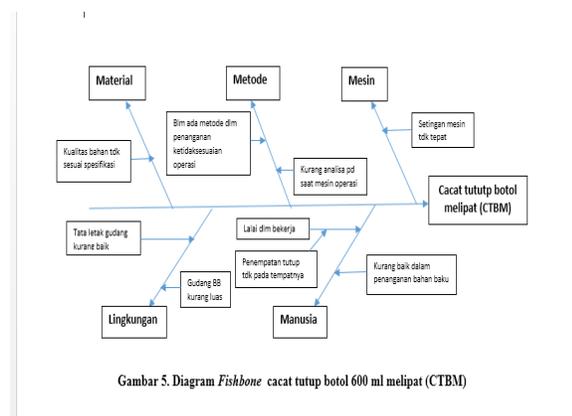
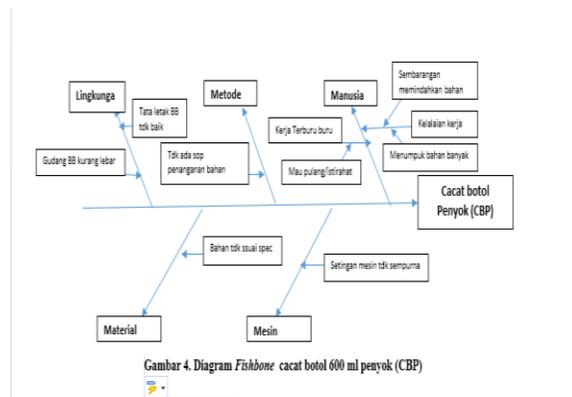
Gambar 2. Rata-rata jumlah cacat produksi Kemasan botol 600 ml



April: Sebelum pengendalian kualitas
Mei: Setelah pengendalian kualitas

Faktor-Faktor Penyebab Cacat

Faktor faktor yang menyebabkan cacat produk kemasan botol 600 ml yaitu faktor manusia (*men*), faktor metode (*method*), faktor bahan kemasan (*material*), faktor mesin (*machine*) dan faktor lingkungan (*invorement*) yang diidentifikasi dengan diagram fishbone. Diagram fishbone merupakan alat bantu yang menentukan hubungan sistematis antara hasil, cacat, dan penyebab suatu proses. (Samadhan, 2013). Berikut ini akan dijelaskan penyebab kesalahan dari faktor faktor tersebut menggunakan diagram sebab akibat (*fishbone*). Menurut Yuliasih (2014) menyatakan bahwa aktor manusia memiliki peranan penting dalam menentukan kecacatan produk. Faktor manusia merupakan sebuah faktor penyebab terjadinya cacat pada kemasan botol 600 ml, cacat botol penyok ditunjukkan pada gambar 4,



Alternative Usulan Perbaikan

Alternative usulan perbaikan yang akan diberikan berdasarkan pada hasil dari metode *failure mode effect analysis (FMEA)*. Metode FMEA digunakan untuk memilih proses yang paling dominan dalam menyebabkan kegagalan pada proses produksi pengemasan AMDK botol 600 ml. Tahapan proses didalam bagian produksi pengemasan botol 600 ml, adalah proses persiapan bahan baku, proses pengisian,



proses pengecekan, proses pengepakan dan proses pengangkutan ke gudang.

Tabel 4. Urutan *risk priority number* (RPN)

No	Diskripsi Proses	Mode Kegagalan	S	O	D	RPN
1	Proses pengecekan	Karyawan kurang teliti dalam memeriksa produksi jadi	9	8	8	576
2	Proses Pengisian	Mesin tidak bekerja sesuai dengan standar sehingga hasil akhir kemasan botol tidak sempurna	8	7	6	336
3	Proses Pengepakan	Karyawan kurang memperhatikan dalam mengemas produk sehingga ada produk yang tidak standar dipacking	7	6	5	210
4	Persiapan Bahan Baku dan Pengemas	Adanya bahan pengemas reject akibat salahnya menangani bahan baku	7	6	5	210
5	Proses Pengangkutan	Jatuhnya produk dari palet sebelum sampai di gudang produk jadi sehingga kemasan menjadi rusak bahkan isi di dalam dus cacat akibat kecelakaan.	6	4	4	96

Terdapat dua penyebab timbulnya kegagalan di dalam proses pengemasan di PT LMN, yaitu penyebab khusus dan penyebab umum, perbaikan yang dilakukan berdasarkan penyebab kesalahan yang sudah dianalisa menggunakan diagram *fishbone*. Usulan perbaikan yang dilakukan adalah memperketat pengawasan terutama di proses pengecekan dan mengadakan pelatihan terhadap karyawan secara berkala. Karyawan adalah sumber daya yang sangat penting dan sangat menentukan suksesnya perusahaan (Notoadmodjo, 1998). Memberikan aturan yang tegas terhadap kedisiplinan karyawan pemasangan CCTV dengan tepat di ruangan pengemasan dan ruang kantor, melakukan pemeriksaan mesin sebelum mesin dioperasikan dan mengganti cahaya lampu di ruang pengemasan agar lebih terang akan mengurangi tingkat cacat. Kemitraan dari seluruh komponen perusahaan adalah factor

yang paling mempengaruhi kesuksesan perusahaan (Handoko, 1998). Dalam pelaksanaannya usulan tersebut harus diterapkan oleh seluruh komponen perusahaan PT LMN agar kedepannya perusahaan menjadi lebih baik dan tingkat cacat bisa dikurangi.

Kesimpulan

1. Jenis-jenis cacat produksi yang sering terjadi pada produksi kemasan botol 600 ml yaitu cacat tutup botol kurang rapat, tutup botol melipat, botol penyok, ring tutup botol grepes dan cacat isi botol dengan tingkat kecacatan 3.54% pada bulan April 2021.
2. Faktor-faktor penyebab cacat produksi (AMDK) pada produk kemasan botol 600 ml ini diurutkan berdasarkan tingkat cacatnya adalah factor manusia (*men*), factor



factor mesin (*machine*) factor metode (*method*) dan bahan baku (*material*), factor lingkungan (*environment*). Setelah dilakukan pengawasan terhadap kelima factor tersebut tingkat kecatatan produksi berkurang menjadi 2.4% pada bulan Mei 2021.

3. Alternatif usulan perbaikan yang dilakukan untuk mengurangi tingkat kecacatan produk botol kemasan 600 ml berdasarkan analisis menggunakan metode *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) adalah mengendalikan semua proses dalam bagian produksi pengeemasan terutama pada proses pengecekan.

SARAN

1. Saran yang bisa diberikan untuk perusahaan agar lebih meningkatkan pengawasan di bagian kemasan botol 600 ml, perusahaan agar lebih meningkatkan kinerja karyawan dengan memperhatikan karyawan, dan perusahaan agar mampu menempatkan kebijaksanaan dalam pengaturan manajemennya.
2. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang penerapan metode FMEA yang dipadukan dengan metode lain (Taguchi, DMAIC, QSPM, dll) untuk menyempurnakan penelitian lanjutan dalam upaya meminimalisir tingkat cacat perusahaan PT LMN. Dalam upaya meningkatkan kinerja karyawan perlu adanya penelitian yang mengacu pada karakter karyawan atau emosi karyawan (Manajemen Personalia) yang mempengaruhi kualitas produksi. Dalam upaya efisiensi dan peningkatan kualitas dan kuantitas perlu adanya penelitian tentang perawatan mesin produksi di perusahaan LMN sehingga dengan perawatan mesin yang baik akan membantu meminimalisir cacat produk.

Profisiensi, Vol.9 No.1; 178-187

Juli 2021

P-ISSN [2301-7244](#)

E-ISSN [2598-9987](#)

Daftar Pustaka

- Assauri, S. 2004. Manajemen Produksi dan Operasi Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta
- Besterfield, Dale, H. 2009 Quality Control. 8th edition New Jersey, Person Prentice Hall
- Gaspersz, V. 2002. Manajemen Kualitas Penerapan Konsep-konsep Kualitas dalam Manajemen Bisnis Total, PT . Gramedia Pustaka Utama Jakarta.
- Gaversz, V. 2012 All In One Production and Inventori Mnagement Edisi 8 Bogor.
- Hartono, M. 2012, Meningkatkan Mutu Produksi Plastik dengan Metode Taguchi e-jurnal Industri Politeknik Negeri Malang.
- Handoko, T. 1998, Manajemen Sumber Daya Manusia, BPFE Yogyakarta
- Iswanto, A. 2013. Aplikasi Metode Taguchi Analysis dan failure Mode And Effect Analysis (FMEA). Untuk Perbaikan Kualitas Peoduksi di PT. XYZ. E-jurnal Teknik Industri.
- Kotler, K. 2009, manajemen Pemasaran edisi ke 13. Jakarta: Erlanga.
- Notoatmodjo, S, 1998, Pengembangan Sumber Daya Manusia, Rineka Cipta, Jakarta
- Rusdiana, A. 20014. Manajmen Operasi. Bandung Pustaka Setia
- Saamadhan, D.B. 2013. Quality Improvement in Manufacturing Procaesses Using SQC Tools Internasional Journal of Engineering Research and Applications.
- Sumayang, L. 1991 dasar- Dasar manajemen Produksi dan Operasi Jakarta Salemba Empat.
- Yuliasih, K. 2014. Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Pada Perusahaan German Wana Sari Jurnal Pendidikan Ganesha.



Yamit, Z. 2013 Manajemen Kualitas Produksi.
Jasa, Ekosinia, Jakarta

Profisiensi, Vol.9 No.1; 178-187

Juli 2021

P-ISSN [2301-7244](#)

E-ISSN [2598-9987](#)