



PAPER – OPEN ACCESS

Analisis Kualitas Produk Minuman Guna Meningkatkan Performansi Jumlah Produksi Dengan Metode Fmea (Failure Mode And Effects Analysis)

Author : Listiani Nurul Huda
DOI : 10.32734/st.v1i2.292
Electronic ISSN : 2654-7082
Print ISSN : 2654-7074

Volume 1 Issue 2 – 2018 TALENTA Conference Series: Science & Technology (ST)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Analisis Kualitas Produk Minuman Guna Meningkatkan Performansi Jumlah Produksi Dengan Metode Fmea (*Failure Mode And Effects Analysis*)

Listiani Nurul Huda^{a*}

^aUniversitas Sumatera Utara, Program Studi Teknik Industri

lnurulh@gmail.com

Abstrak

Permasalahan produk cacat menjadi hal yang sangat penting untuk segera diatasi karena dapat menimbulkan kerugian. Produk yang cacat adalah sumber pemborosan salah satu penyebabnya akibat proses produksi yang dijalankan tidak sesuai prosedur operasi seperti yang diamati pada salah satu perusahaan penghasil botol minuman sirup. Pada proses sterilisasi botol sering terjadi produk cacat seperti keretakan, sompel bagian atas botol, pecah bagian bawah dan pecah keseluruhan bagian botol. Nilai kecacatan botol dapat mencapai sekitar 10% dari jumlah produksi sehingga mengakibatkan jumlah produksi perusahaan menjadi menurun. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor apa yang mengakibatkan sering terjadi kecacatan botol. Proses identifikasi potensial kecacatan dilakukan dengan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) yang akan menentukan Nilai Resiko Prioritas (RPN) yang merupakan perkalian antara nilai keparahan (*severity*), kejadian (*occurrence*), dan deteksi (*detection*). Dari hasil pengamatan diperoleh jenis kecacatan paling dominan pada proses sterilisasi botol adalah retak botol, faktor penyebab kerusakan botol yang disebabkan oleh operator yang kurang konsentrasi dan resiko kegagalan/kecacatan faktor penyebab kecacatan terbesar dalam nilai RPN (*Risk Priority Number*) sebesar 245. Hal ini mengindikasikan bahwa harus dilakukan penanganan untuk memperkecil kemungkinan terjadinya kecacatan dan dampaknya serta pengendalian deteksinya khusus bagi operator sterilisasi botol. Bentuk penanganan ditentukan oleh kepala tim atau oleh manajemen antara lain melalui inspeksi ketat terhadap pekerja.

Keywords: produk cacat; FMEA; RPN; Sterilisasi

1. Latar Belakang Permasalahan

Kualitas produk merupakan aspek penting yang sangat berpengaruh terhadap produktivitas suatu perusahaan. Penelitian ini dilakukan pada perusahaan yang bergerak dalam bidang pembuatan minuman. Pada proses Sterilisasi botol minuman sering terjadi kerusakan produk, seperti keretakan, sompel bagian atas botol, pecah bagian bawah dan pecah keseluruhan bagian botol. Keseluruhan kerusakan botol ini biasanya terjadi $\pm 10\%$ selama kegiatan produksi berlangsung sehingga mengakibatkan jumlah produksi perusahaan menjadi menurun. Penelitian ini

dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang mengakibatkan sering terjadinya kerusakan botol. Proses identifikasi potensial kerusakan tersebut dapat dilakukan dengan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). FMEA menurut Gasperz (2002) adalah prosedur identifikasi dan pencegahan suatu mode kerusakan yang disebabkan kegagalan dalam desain atau kondisi diluar batas spesifikasi yang telah ditetapkan dan dapat menyebabkan kegagalan fungsi produk. Studi yang dilakukan oleh Mahmood Shafiee (2014) bahwa FMEA banyak digunakan produsen perakitan turbin untuk menganalisis, mengevaluasi dan memprioritaskan potensi kegagalan. Hasil studi ini merupakan faktor-faktor yang menyebabkan kegagalan tertinggi perakitan turbin adalah spesifikasi bahan yang berbeda. Studi yang dilakukan Michal Sasiadek (2014) menyajikan metode FMEA untuk identifikasi cacat desain, tahap pembuatan dan penilaian kehandalan produk yang dirancang yaitu mesin pompa air. Hasil studi ini adalah didapat prioritas penyebab masalah kecacatan produk pompa air adalah rancangan struktur yang sangat buruk. Hal yang perlu dilakukan adalah menganalisis kegagalan yang paling dominan mencari kemungkinan factor penyebab timbulnya kerusakan pada botol sirup kurnia dalam Cause and Effect Diagram dan mengidentifikasi penyebab kerusakan botol minuman terbesar dalam nilai RPN (Risk Priority Number) dengan menggunakan metode FMEA untuk kemudian diranking mulai dari nilai RPN terbesar hingga terkecil.

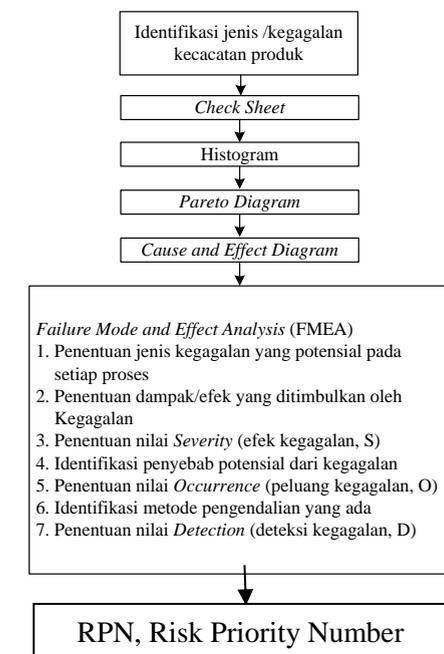
2. Metodologi Penelitian

2.1. Structure

Penelitian dilakukan pada lantai pabrik salah satu perusahaan manufakturing yang bergerak dalam pembuatan minuman botol berupa sirup. Pengamatan dilakukan terhadap hasil produksi botol sirup selama sebulan waktu pengamatan.

2.2. Structure

Prosedur penelitian yang digunakan dalam penelitian ditunjukkan pada Gambar 1 di bawah.



Gambar. 1. Prosedur Penelitian yang digunakan

2.3. Menghitung Nilai RPN (Risk Priority Number)

RPN atau Risk Priority Number, yaitu angka yang menyatakan skala prioritas terhadap resiko kualitas yang digunakan untuk panduan dalam melakukan tindakan perencanaan. RPN merupakan hasil perkalian dari severity (S), occurrence (O) dan detection (D).

$$RPN = S \times O \times D \dots\dots\dots (1)$$

Angka RPN berkisar dari 1 hingga 1000, di mana semakin tinggi nilai RPN, maka proses semakin beresiko untuk menghasilkan produk dengan spesifikasi yang diinginkan.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan diperoleh bahwa botol akan mengalami rusak terbanyak pada stasiun kerja sterilisasi. Terdapat 4-jenis kerusakan botol yang terjadi selama proses sterilisasi botol yaitu: kerusakan retak botol, kerusakan sumpel bagian atas botol, kerusakan pecah bagian bawah botol, kerusakan pecah keseluruhan botol seperti ditunjukkan pada Gambar 2

botol, kerusakan pecah keseluruhan botol seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Tipe 1: Kerusakan Retak Bagian Atas



Tipe 2: Kerusakan Sumpel Bagian Atas



Tipe 3: Kerusakan Pecah Bagian Bawah



Tipe 4: Kerusakan Pecah Keseluruhan

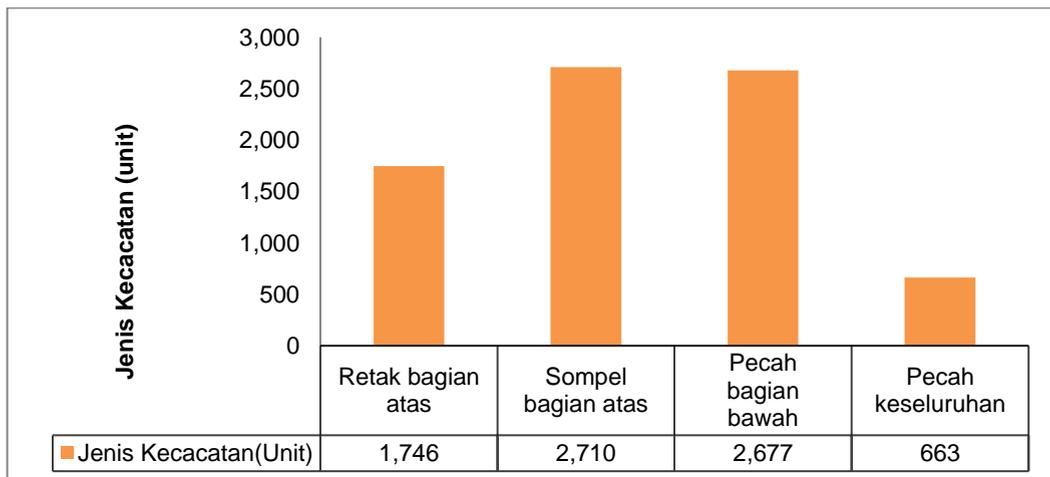
Gambar 2 . Jenis-Jenis Kerusakan

Dari gambar 2 tersebut dapat diketahui bahwa kondisi kecacatan botol dapat disebabkan karena 4-jenis kerusakan yang terbagi atas kerusakan sebagian atau keseluruhan. Keempat jenis kerusakan tersebut adalah retak bagian atas, sompel bagian atas, pecah bagian bawah dan adalah lebih banyak dibandingkan dengan pecah keseluruhan. Walaupun kerusakan hanya disebabkan bagian kecil dari botol seperti retakan pada botol hal ini sudah dianggap sebagai cacat pada botol dan botol tidak dapat digunakan. Adapun rekapitulasi kerusakan botol pada setiap jenis kerusakan ditunjukkan pada Tabel 1 dan Gambar 2.

Tabel 1. Rekapitulasi Data Pengamatan Kerusakan Botol pada Stasiun Sterilisasi

Pengamatan	Jenis Kecacatan (Unit)				Jumlah
	Tipe 1: Retak bagian atas	Tipe 2: Sompel bagian atas	Tipe 3: Pecah bagian bawah	Tipe 4: Pecah keseluruhan	
1	229	412	343	92	1.076
2	285	389	421	114	1.209
3	172	363	340	58	933
4	193	312	368	79	952
5	253	360	397	82	1.092
6	337	448	385	132	1.302
7	277	426	423	106	1.232
Total	1.746	2.710	2.677	663	7.796
Rata-rata/jam	249	387	382	95	1.114

Tabel 1 menunjukkan rata-rata perjam tingkat kecacatan botol yang terjadi untuk retak sebagian (retak dan sompel) adalah sebesar 7.133 unit per jam atau 1.019 unit per jam sedangkan cacat secara keseluruhan adalah sebesar 663 unit per atau 95 uni per jam. Hal ini mengindikasikan bahwa tingkat kecacatan botol kemungkinan disebabkan oleh kegiatan parsial yang dilakukan tidak sesuai dengan SOP pekerjaan. Gambar 2 menunjukkan grafik sebaran rata-rata kerusakan botol untuk 7 kali replika pengamatan.



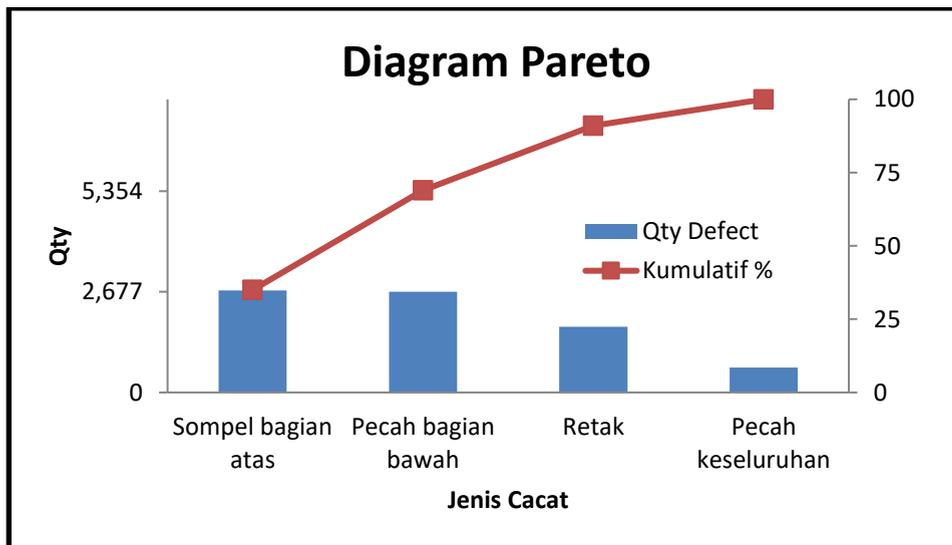
Gambar 2. Grafik Jumlah Kecacatan per Jenis Cacat di Bagian Sterilisasi

Dari gambar 2 di atas mengindikasikan bahwa diagram yang terbentuk cenderung membentuk kurva normal dimana sisi miring terletak pada bagian kerusakan akibat retak bagian atas dan pecah keseluruhan. Sedangkan puncak kerusakan pada pola distribusi normal terletak pada sompel bagian atas diikuti pecah bagian bawah. Hal ini mengindikasikan bahwa sebaiknya perbaikan diarahkan pada kedua kerusakan ini. Berdasarkan data pada gambar 2 diperoleh persentase masing-masing kerusakan seperti ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah kerusakan botol pada proses sterilisasi.

No.	Jenis Kecacatan	Total	Persentase (%)	Kumulatif (%)
1.	Retak	1.746	22%	22%
2.	Sompel bagian atas	2.710	35%	57%
3.	Pecah bagian bawah	2.677	34%	91%
4.	Pecah keseluruhan	663	9%	100%
Jumlah		7.796		

Berdasarkan histogram, jumlah kecacatan terbesar adalah pada jenis sompel bagian atas dengan data sebanyak 35 % dan jumlah kerusakan terkecil adalah pada kerusakan pecah keseluruhan sebanyak 9%. Sebaiknya perbaikan dilakukan pada bagian kerusakan yang terbanyak yaitu sompel bagian atas.



Gambar 3. Diagram Pareto Kerusakan Botol Minuman pada Proses Sterialisasi

Berdasarkan aturan pareto 80 - 20 diidentifikasi sebagai permasalahan yang timbul pada kecacatan dan yang memiliki persentase kumulatif di bawah 80% yang harus dianalisis lebih lanjut. Seperti dibahas di atas bahwa kerusakan terbanyak adalah pada sompel bagian bawah. Permasalahan diidentifikasi menggunakan *Cause dan Effect Diagram* dan dianalisa menggunakan FMEA yang dapat menentukan efek yang ditimbulkan akibat kegagalan, penyebab dari kegagalan serta kontrol yang dilakukan untuk mencegah terjadinya efek dari kerusakan terbanyak tersebut ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi FMEA untuk Kerusakan Sompel Bagian Bawah pada Proses Sterilisasi

Part/Process Function & spesification		Potensial failure mode	Potensial effect of failure	Sev	Potensial Causes/Mechanism failure	Occ	Current Control Design		Det	RPN	Recommended Action
						Prevention		Detection			
Operation	Tidak teliti	Kurang memperhatikan mesin	Retak Botol Sirup Kurnia	7	Pekerja tidak disiplin	3	Memberikan pengawasan ketat pada area kerja tersebut	Pemeriksaan jumlah work in process yang cacat pada area kerja tersebut	3	63	Memilih operator yang disiplin
	Kurang konsentrasi	Kurang memperhatikan proses pencucian	Retak botol sirup kurnia	7	Pekerja mengobrol dengan pekerja lain yang berada pada satu area kerja	7	Memberikan pengawasan yang ketat pada area kerja tersebut	Memeriksa metode kerja	5	245	Memilih operator yang disiplin dan sangat berkonsentrasi dalam bekerja
	Settingan mesin	Kurang hati-hati dalam menempatkan botol ke mesin	Retak botol sirup kurnia	8	Pekerja tidak disiplin dan hati-hati	5	Memberikan SOP untuk proses tersebut	Memeriksa apakah setiap botol telah di tempatkan dengan benar	5	200	Memilih operator yang mampu bekerja sesuai SOP
Mesin	Kurangnya maintenance	Suhu proses tidak sesuai (100°C)	Retak botol sirup kurnia	7	Tidak ada maintetnance berkala yang dilakukan terhadap mesin	6	Melakukan jadwal untuk maintenance terhadap mesin	Memeriksa laporan pelaksanaan maintenance	3	126	Perusahaan melakukan maintenance sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan
	Umur mesin yang telah tua	Produktivitas mesin menurun	Retak botol sirup kurnia	4	Beberapa part tida berfungsi sebagai mana mestinya	4	Melakukan jadwal untuk pergantian setiap part pada mesin	Memeriksa laporan hasil penggantian part mesin	3	48	Perusahaan melakukan perbaikan dan penggantian part mesin yang tergolong kondisi mendekati rusak
Lingkungan kerja	Suhu tinggi	Operator terganggu dalam proses produksi	Retak botol sirup kurnia	5	Operator kurang konsentrasi	3	Menambah mesin pendingin ruangan kerja	Meninjau apakah operator bekerja sesuai prosedur	2	30	Menambah mesin pendingin ruangan kerja
	Tata letak bentuk	Banyak rak botol yang berserakan	Retak botol sirup kurnia	7	Area kerja tidak nyaman dan sempit	7	Merapikan area kerja dengan menempatkan peralatan dan	Memeriksa area kerja	4	196	Perusahaan harus melayout area kerja

	botol pada tempatnya										
Material	Botol yang tidak sesuai dengan standart	Kualitas botol yang diterima buruk	Retak botol sirup kurnia	8	Pemeriksaan terhadap botol harus lebih diperhatikan	7	Melakukan jadwal untuk pemeriksaan kualitas botol	Memeriksa laporan hasil pemeriksaan botol	4	224	Perusahaan melaksanakan pemeriksaan sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa dalam mengatasi kerusakan sompel bagian bawah diantisipasi berdasarkan RPN yang tertinggi sehingga akan menjadi focus utama untuk dilakukan perbaikan. Adapun analisis FMEA yang dilakukan diperoleh bahwa terjadi kurang konsentrasi pekerja dalam melakukan pekerjaan yang memiliki nilai RPN sebesar 245. Hal ini mengindikasikan bahwa harus dilakukan penanganan terhadap pekerja yang tidak konsentrasi bekerja tersebut antara lain memilih pekerja yang sesuai dengan jenis pekerjaan atau melakukan pengawasan yang ketat terhadap pekerja yang ada di stasiun sterilisasi.

4. Kesimpulan

1. Jenis kecacatan paling dominan pada proses sterilisasi adalah retak botol.
2. Faktor penyebab kerusakan botol disebabkan oleh pekerja .
3. Resiko kegagalan/kecacatan factor penyebab kecacatan terbesar dalam nilai RPN (*Risk Priority Number*) sebesar 245 adalah faktor operator karena kurang konsentrasi.

Referensi

- [1] Badan Standarisasi (BSN). *Standar Nasional Indonesia (SNI) 19-4370-2004*
- [2] Besterfield, Dale H. 1994. *Quality Control*. Edisi Keempat. London : Prentice Hall International.
- [3] Dyadem Engineering Corporation. 2003. *Guidelines for Failure Mode and Effects Analysis, For Automotive, Aerospace and General Manufacturing Industries*. Kanada :
- [4] Hidayat, Anang. 2007. *Strategi Six Sigma, Peta Pengembangan Kualitas dan Kinerja Bisnis*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- [5] asiadek, Michal. 2014. *Improving of Mechanical Engineering*, University of Zielona Poland.
- [6] Shafiee, Mahmood. 2014. *An FMEA-Based Risk Assessment Approach For Wind Turbine System : A Comparative Study of Onshore and Offshore*. *Institie for Energy and Resource Technology*, Cranfield University United Kingdom.
- [7] Tony, J.R. Arnold. 2008. *Introduction to Material Management*. Six Edition.