

UPAYA USULAN PERBAIKAN TERHADAP AIR MINUM DALAM KEMASAN (19 LITER) DENGAN PENDEKATAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)* dan *VALUE ENGINEERING*

Abe Dongan, Arie Desrianty, Rispianda

Jurusan Teknik Industri
Institut Teknologi Nasional (Itenas), Bandung

Email: abedongan17@gmail.com

ABSTRAK

Jumlah jenis cacat yang diperoleh oleh perusahaan selama tahun 2015 sejumlah 15% dari total produksi. Produk yang cacat ditimbulkan oleh proses produksi yang berisiko menyebabkan kerusakan karena berjumlah sangat besar. Dampak resiko dapat mempengaruhi produktivitas, performansi, kualitas dan anggaran. Oleh karena itu, Penelitian ini meneliti analisa resiko dan mengefisienkan biaya-biaya tidak perlu, menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Value Engineering. Identifikasi produk cacat dilakukan dengan mencari failure mode pada proses produksi kemudian mencari failure effect dan failure cause. Tahapan selanjutnya adalah memberikan alternatif usulan perbaikan menggunakan metode Value Engineering. Pada tahapan value engineering diperoleh value performansi alternative perbaikan sebesar 1,33 yaitu alternative perbaikan 1 dan alternatif perbaikan 2

Kata Kunci : *Failure Mode and Effect Analyze, Value Engineering Analytical Hierarchy Priority*

ABSTRACT

Amount of defect type has collected by company during 2015 as counted 15% from all total production. Defective products caused by the production process that the risk of causing damage. The impact of risk can affect the productivity, performance, quality and budget. Therefore, this research examined the risk analysis, and streamline costs is not necessary, use Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) and Value Engineering. Identification of defective products is done by looking at the production process failure mode and then seek failure effect and cause failure. The next step is to give some alternative for the improvement using Value Engineering. In value engineering phase will gain the highest performance value of improvement alternative as scoring 1.33 which is the first and the second improvement recommendation.

Keywords: *Value Engineering, Failure Mode and Effect Analyze, Analytical Hierarchy Priority*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Penelitian dilakukan di salah satu perusahaan manufaktur air minum dalam kemasan di Kota Bandung. Jumlah *defect* perusahaan berdasarkan data sepanjang tahun 2015 sebesar 15% atau sekitar 21.966 unit galon cacat yang ditemukan oleh perusahaan. Jumlah cacat yang cukup besar hingga 15 % pertahunnya menyebabkan perusahaan harus menambah *cost* untuk *rework* yang perlu dilakukan seperti mengganti galon dan kerugian dari pengolahan *water treatment* ulang. Perusahaan telah melakukan beberapa perbaikan kepada sistem kerja dan pelatihan kepada karyawan namun masih belum berjalan perbaikan seperti yang diharapkan oleh pihak perusahaan. perusahaan hanya mendapatkan sedikit dana untuk melakukan perubahan desain maupun perbaikan bahan material yang digunakan maka banyak pertimbangan untuk melakukan perubahan desain dan penggunaan material. Oleh karena itu masih banyak ditemukan produk cacat perusahaan, dimana hal ini sangat merugikan perusahaan karena harus menambah biaya produksi, keuntungan perusahaan berkurang, dan menurunnya permintaan konsumen.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam sehari proses produksi 19 liter selalu menimbulkan cacat pada produk 19 liter, baik itu adanya kebocoran pada galon maupun adanya benda asing pada kandungan air. Salah satu cara mengatasi permasalahan cacat produk galon 19 liter diperlukan metode yang dapat meningkatkan kualitas dengan berfokus kepada proses-proses produksi penyebab cacat dan desain maupun material yang digunakan pada rantai produksi. Metode *Failure Mode and Effect Analyze* serta *Value Engineering* (Karabay, 2003) digunakan untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh perusahaan, penggunaan metode FMEA digunakan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan yang timbul dalam proses produksi untuk mengurangi resiko kegagalan dan peluang terjadinya potensi kegagalan dalam proses produksi. *Value engineering* digunakan untuk mengidentifikasi fungsi produk, proses maupun produk untuk mengembangkannya dengan biaya terendah dengan fungsi yang optimal.

2. STUDI LITERATUR

2.1 Kualitas

Definisi dari kualitas tergantung pada peranan orang yang mendefinisikannya. Beberapa orang mendefinisikan kualitas adalah kinerja untuk mencapai standar, adapula yang mendefinisikannya memenuhi kebutuhan konsumen atau memuaskan konsumen (Reid dan Sanders, 2005). Pengendalian kualitas adalah salah satu aktifitas manajemen untuk mengukur ciri-ciri kualitas produk dan membandingkan dengan spesifikasi yang ada sehingga dapat diambil tindakan perbaikan yang sesuai apabila ada perbedaan antara karakteristik yang sebenarnya dengan standar yang telah ditetapkan. Diharapkan penyimpangan-penyimpangan yang muncul dapat dikurangi secara bertahap dan proses dapat diarahkan menuju tujuan yang akan dicapai melalui proses yang terkendali. Pengendalian kualitas dikatakan berhasil jika proses yang dijalankan sesuai dengan yang diharapkan dan kecacatan produk dapat dikurangi seminimal mungkin.

2.2 *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Menurut Stamatis (2003) yang mengutip Omdahl dan ASQC, FMEA adalah sebuah teknik yang digunakan untuk mendefinisikan, mengenali dan mengurangi kegagalan, masalah, kesalahan dan seterusnya yang diketahui atau potensial dari sebuah sistem, desain, proses

dan pelayanan sebelum sampai kepada konsumen. FMEA Proses akan menghilangkan kegagalan yang disebabkan oleh perubahan-perubahan dalam variabel proses, misal kondisi diluar batas-batas spesifikasi yang ditetapkan seperti ukuran yang tidak tepat, tekstur dan warna yang tidak sesuai, ketebalan yang tidak tepat, dan lain-lain. Penelitian tugas akhir ini menggunakan metode FMEA Proses. Dalam FMEA, proses identifikasi dimulai dari menemukan bentuk kegagalan secara kualitatif dan memberikan skor yang telah dikonversi dari tiga faktor atau komponen FMEA yaitu *Severity*, *Occurrence*, dan *Detectability*. Setelah itu dilakukan perhitungan secara kuantitatif dengan cara mengalikan skor-skor untuk menghitung nilai *Risk Priority Number* (RPN). RPN adalah hasil perkalian antara *severity* (S), *detectability* (D) dan *occurrence* (O).

2.3 Analytical Hierarchy Process (AHP) Pairwise Comparison

AHP diperkenalkan pertama kali oleh Saaty pada tahun 1970-an dengan istilah *Management Decision System* (Sprague, 1982). Konsep dasar pengambilan keputusan adalah memilih satu atau dua dari banyak alternatif keputusan yang mungkin. AHP sering digunakan sebagai metode pemecahan masalah dibanding dengan metode yang lain. Ada terdapat 4 aksioma-aksioma yang terkandung dalam *model* AHP, yaitu sebagai berikut;

1. *Reciprocal Comparison*, artinya pengambilan keputusan harus memuat perbandingan dan preferensinya, sebagai contoh apabila A lebih disukai dari B dengan skala x maka B lebih disukai daripada A dengan skala $1/x$.
2. *Homogeneity*, artinya preferens seseorang harus dapat dinyatakan dalam skala terbatas atau dengan kata lain elemen-elemen dapat dibandingkan satu sama lainnya. Kalau aksioma ini tidak dapat dipenuhi maka elemen-elemen yang dibandingkan tersebut tidak *homogeny* dan harus dibentuk *cluster* yang baru.
3. *Independence*, artinya preferensi dinyatakan dengan mengasumsikan bahwa kriteria tidak dipengaruhi oleh alternatif-alternatif yang ada melainkan oleh objektif keseluruhan. Ini menunjukkan bahwa pola ketergantungan dalam AHP adalah searah.
4. *Expectation*, artinya untuk tujuan pengambil keputusan. Struktur hierarki diasumsikan lengkap. Apabila asumsi ini tidak terpenuhi maka pengambil keputusan tidak memakai seluruh kriteria atau objektif yang tersedia maka keputusan dianggap tidak lengkap.

2.4 Value Engineering

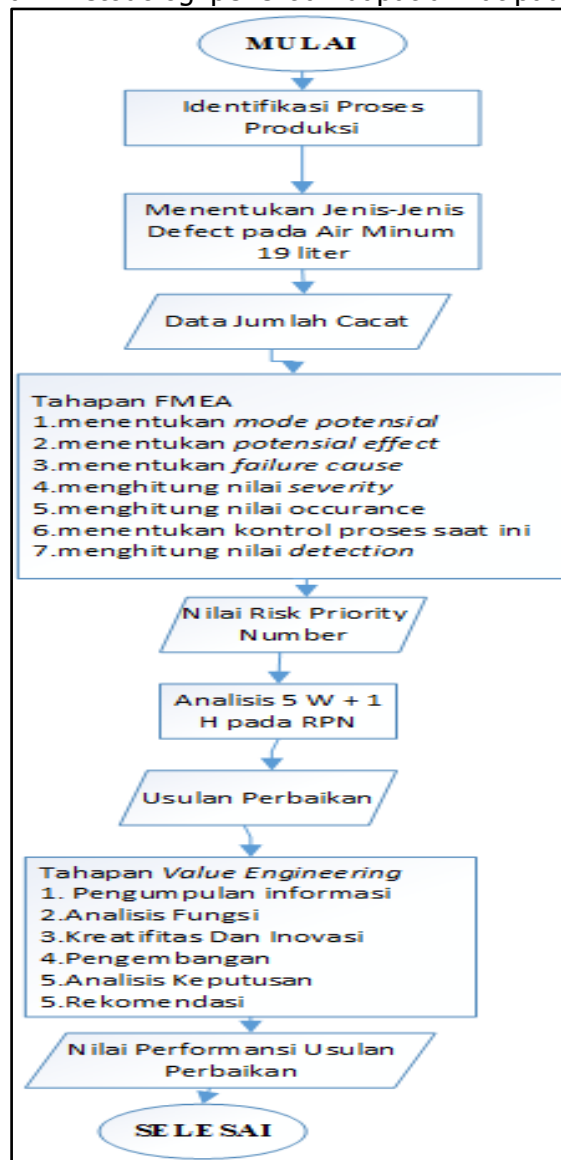
Menurut Zimmerman dan Hart (1982), *Value Engineering* adalah penerapan suatu teknik manajemen melalui pendekatan yang sistematis dan terorganisasi dengan menggunakan analisis fungsi pada suatu proyek atau produk sehingga diperoleh hasil yang mempunyai keseimbangan antara fungsi dengan biaya, keandalan, mutu dan hasil guna (*Performance*). Dengan kata lain *Value Engineering* atau rekayasa nilai merupakan suatu pendekatan sistematis dan kreatif dalam mengidentifikasi fungsi-fungsi, menetapkan nilai, dan mengembangkan gagasan atau ide-ide untuk mendapatkan berbagai alternatif yang dapat digunakan untuk melaksanakan fungsi-fungsi dengan biaya yang lebih rendah, tanpa mengurangi mutu dan nilai. Secara definisi, nilai adalah suatu ukuran yang mencerminkan seberapa jauh kita menghargai hasil. Secara umum nilai akan diartikan dalam satuan uang atau *currency*. Nilai akan selalu berkaitan dengan fungsi dari suatu produk, nilai akan mencapai maksimum saat fungsi utama akan mencapai nilai biaya terkecil. Dalam *Value Engineering*, nilai mempunyai arti ekonomi, dimana ada empat macam tipe nilai yang mengandung arti ekonomi,:

1. Nilai Guna (*Use Value*), mencerminkan seberapa besar kegunaan produk akibat terpenuhinya suatu fungsi, dimana nilai ini tergantung dari sifat dan kualitas produk.

2. Nilai Kebanggaan (*Esteem Value*), menunjukkan seberapa besar kemampuan dari produk yang dapat mendorong konsumen untuk memilikinya. Kemampuan ini ditentukan oleh sifat-sifat khusus dari produk, seperti daya tarik, keindahan, ataupun gengsi dari produk tersebut.
3. Nilai Tukar (*Exchange Value*), menunjukkan seberapa besar konsumen mau berkorban atau mengeluarkan biaya untuk mendapatkan produk tersebut.
4. Nilai Biaya (*Cost Value*), menunjukkan seberapa besar biaya total yang diperlukan untuk menghasilkan produk serta memenuhi semua fungsi yang diinginkan.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Diagram alir metodologi penelitian berisi tentang alur dari pengerjaan tugas akhir yang dilakukan. Diagram alir metodologi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian
4. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah merupakan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini dimana terdapat data jumlah produksi galon 19 liter, jenis cacat pada produk 19 liter, proses produksi di stasiun kerja produk 19 liter. Persentase cacat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase Cacat Air Minum Dalam Kemasan

DATA CACAT				
Bulan	Volume 19 liter	Volume 330 ml	Volume 1 liter	Volume 600 ml
januari	3.623	391	325	108
februari	467	184	245	83
maret	3.198	182	238	96
april	381	230	272	102
mei	4.171	120	106	107
juni	4.52	227	153	96
juli	504	131	261	119
agustus	281	170	210	116
september	633	164	212	98
oktober	3.085	165	204	134
november	706	156	165	132
desember	397	210	273	144
Total	21.387	2.330	2.664	1.335
Persentase	15%	2%	3%	2%

4.1.1 Data Cacat

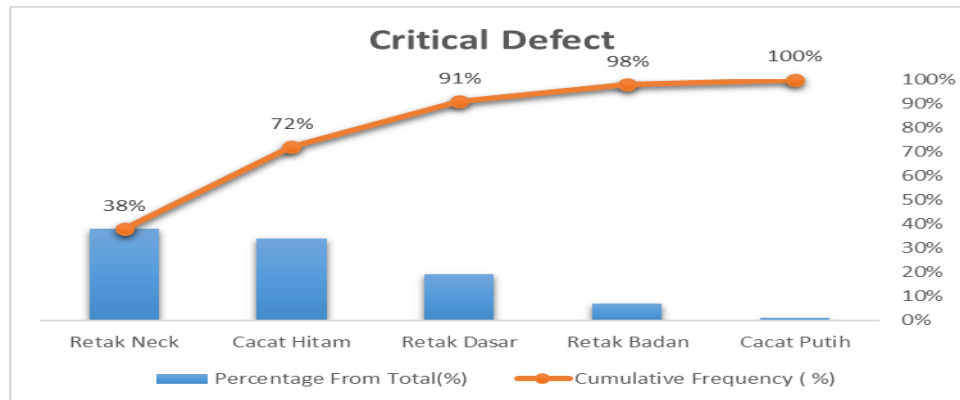
Setelah pengamatan diperusahaan selama periode Januari 2015 hingga Desember 2015 diperoleh data jumlah cacat yang dapat dilihat pada Tabel 2 yaitudengan jumlah produksi 12.00 galon per hari.

Tabel 2. Jumlah Cacat Produk 19 liter galon

No	Bulan (2015)	Jumlah produksi(galon)	Retak Dasar	Retak Badan	Hitam	Putih	Retak Neck
1	Januari	12000	705	272	1483	47	1116
2	Februari	12000	173	40	221	0	33
3	Maret	12000	743	392	1000	52	1011
4	April	12000	150	30	150	3	48
5	Mei	12000	636	235	1083	25	2192
6	Juni	12000	623	202	1287	75	2333
7	Juli	12000	108	37	184	1	174
8	Agustus	12000	105	12	122	0	42
9	September	12000	133	33	288	0	179
10	Oktober	12000	610	211	1134	43	1087
11	November	12000	135	22	356	6	187
12	Desember	12000	127	39	197	3	31
Total		144000	4248	1525	7505	255	8433

4.1.2 Critical Defect

Penentuan *critical defect* pada tahap ini menggunakan diagram pareto namun dilakukan terlebih dahulu perhitungan jumlah cacat dan persentase kumulatif jenis cacat. Penentuan *critical defect* bertujuan agar mengetahui jenis cacat yang paling dominan dan paling banyak terjadi selama proses produksi. Hasil akumulasi *critical defect* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Critical Defect

4.1.3 Risk Priority Number (RPN)

Setelah Menentukan nilai *detection*, langkah selanjutnya adalah menentukan nilai RPN. Nilai RPN menunjukkan keseriusan dari *potensial failure*. Semakin besar nilai RPN menunjukkan nilai masalah). Nilai RPN didapatkan dari hasil perkalian nilai SOD (*severity, occurrence, dan detection*) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 .Rating Nilai RPN

No	Potensial Failure Mode	Potensial Cause	Severity	Occurance	Detection	RPN
1	Katup Filling Nozzle semakin melebar seiring bertambahnya waktu pengoperasiannya.	Tidak ada <i>set up</i> ulang pada <i>holder nozzle</i> setiap ganti shift	8	8	3	192
2	Tidak ada pembatas pada sisi konveyor galon 19 liter	Desain konveyor yang tidak mempertimbangkan dimensi galon	6	7	3	126
3	Desain tutup galon 19 liter saat ini sulit dibuka	Investasi mahal untuk mendesain tutup baru	5	7	2	70
4	Terpal truk untuk menutup bagian belakang truk sulit dioperasikan	Terpal truk berukuran A5 terlalu lebar dan berat.	4	7	4	112

Tabel 3 .Rating Nilai RPN (lanjutan)

No	Potensial Failure Mode	Potensial Cause	Severity	Occurance	Detection	RPN
5	Desain logo dan tulisan peringatan pada logo di badan galon sulit dibaca.	Tulisan yang terlalu kecil dan tidak <i>easy looking</i>	4	7	4	112
6	Penggunaan material <i>curtain</i> pada mesin <i>washer</i> masih menggunakan kain.	Engineer tidak memahami karakteristik bahan material <i>curtain</i>	7	8	2	116
7	Tidak adanya alat bantu untuk memindahkan galon di truk logistik	<i>Engineer</i> tidak memahami bahwa beban kerja operator yang memindahkan galon sangat besar	4	7	4	112
8	Penyusunan galon yang tidak teratur dan rapi didalam truk	Tidak ada nya alat bantu agar susunan galon tetap <i>rapid</i> dan <i>rigid</i> dalam truk.	5	7	2	70

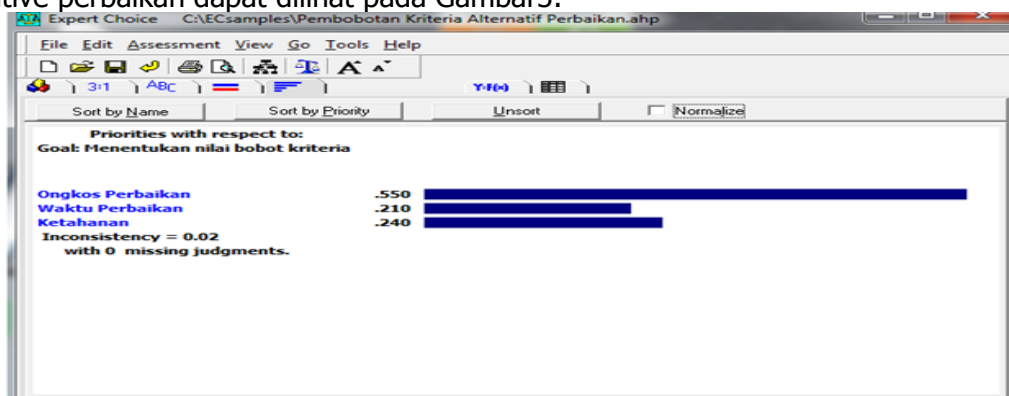
5. ANALISIS

5.1 Usulan Perbaikan

Berikut dijelaskan alasan -alasan perbaikan yang dapat diberikan sesuai dengan potensial *cause* yang telah di temukan pada proses produksi galon 19 liter pada Lampiran 1.

5.2 Analisis Keputusan Menggunakan AHP

Sebelumnya dilakukan dahulu pembobotan terhadap kriteria penilaian tersebut dengan menggunakan AHP. Jumlah kuisisioner yang disebar adalah sebanyak empat buah dengan merujuk kepada para ahli (*expert*) yang ada di perusahaan. Hasil pembobotan kriteria alternative perbaikan dapat dilihat pada Gambar3.



Gambar 3. Nilai Bobot Kriteria

5.3 Life Cycle Cost

Setelah ditentukan alternatif kebijakan perbaikan maka dilakukan penilaian terhadap alternatif kebijakan perbaikan tersebut dengan kriteria penilaian yang telah dibobotkan sebelumnya. Setelah itu dilakukan penyebaran kuisioner performansi untuk memperoleh *rating* performansi dari tiap alternatif. Sebelumnya ditentukan terlebih dahulu biaya awal perusahaan sebelum adanya perbaikan dan masing-masing biaya alternatif perbaikan. Biaya awal yang digunakan adalah biaya awal yang berhubungan dengan permasalahan di perusahaan. Tabel 4 memuat biaya perbaikan dan biaya awal sebelum perbaikan.

Tabel 4. Biaya Perbaikan dan Biaya Awal sebelum Perbaikan

Anggaran Biaya Mesin dan Material sebelum Perbaikan						
No	Kondisi awal Perusahaan	Jumlah Kebutuhan pertahun	Total Kebutuhan pertahun	Harga / item	Total Harga	Biaya Investasi/bulan
1	Alat mengepel lantai	2 buah x12 bulan	24	Rp.125.000	Rp.3.000.000	Rp.250.000
2	Pembelian bahan baku galon	3000 buah	3000	Rp.5600	Rp.16.800.000	Rp.1.400.000
3	Pompa Air	2 buah	2	Rp.2.400.000	Rp.4.800.000	Rp.400.000
4	Alat bantu pemindahan galon	1 buah	1	Rp.1.600.000	Rp.1.600.000	Rp.133.333
5	Desain logo perusahaan	1 gulungan x 12 bulan	12	Rp.1.200.000	Rp.14.400.000	Rp.1.200.000
Anggaran Biaya Mesin dan Material Perancangan Perbaikan						
No	Alternatif perbaikan	Jumlah Kebutuhan pertahun	Total Kebutuhan pertahun	Harga / item	Total Harga	Biaya Investasi/bulan
1	Merancang Check list	30 lembar x 360 hari	10800	Rp.250	Rp.2.700.000	Rp.225.000
2	Pengadaan Pembatas konveyor	1 buah	1	Rp.3.000.000	Rp.3.000.000	Rp.250.000
3	Pengadaan tutup galon versi baru	12.000 buah	12000	Rp.600	Rp.7.200.000	Rp.600.000
4	Mendesain Icon peringatan menarik	1 gulungan x 12 bulan	12	Rp.1.250.000	Rp.15.000.000	Rp.1.250.000
5	Pengadaan curtain dari plastik	4 buah x 12 bulan	48	Rp.60.000	Rp.2.880.000	Rp.240.000
6	alat pemindahan galon	1 buah	1	Rp.2.000.000	Rp.2.000.000	Rp.166.666
7	Air Kompresor	1 buah	1	Rp.2.800.000	Rp.2.800.000	Rp.233.333

5.4 Rekomendasi Perbaikan Berdasarkan Performansi

Tabel 6 yang merupakan nilai performansi dan biaya untuk masing-masing alternatif kebijakan perbaikan setelah dilakukan perhitungan nilai performansi alternatif perbaikan dan *rating value*. Pada tahap rekomendasi akan dipilih kombinasi alternatif perbaikan dengan *value* performansi tertinggi.

Tabel 6. Value Alternatif Perbaikan

Kondisi	Alternatif	Bobot Kriteria			Perfor mansi	Biaya(Cn)	Biaya Performansi (PCn)	Value
		0.55	0.21	0.24				
Kondisi Awal	0	3	3	2	2.76	9380000	9380000	1
Menerapkan Perbaikan 1	1	4	3	2	3.31	9605000	11249202.9	1.171
Menerapkan Perbaikan 2	2	3	4	3	3.21	9845000	10909347.83	1.108
Menerapkan Perbaikan 3	3	4	2	2	3.1	1009500 0	10535507.25	1.044
Menerapkan Perbaikan 4	4	3	2	4	3.03	1069500 0	10297608.7	0.963
Menerapkan Perbaikan 5	5	2	3	3	2.45	1194500 0	8326449.275	0.697
Menerapkan Perbaikan 6	6	4	4	2	3.52	1218500 0	11962898.55	0.982
Menerapkan Perbaikan 1 &2	7	4	4	3	3.76	9546666	12778550.72	1.339
Menerapkan Perbaikan 1& 3	8	3	3	2	2.76	9630000	9380000	0.974
Menerapkan Perbaikan 1&4	9	4	3	2	3.31	9980000	11249202.9	1.127
Menerapkan Perbaikan 1&5	10	4	3	3	3.55	1063000 0	12064855.07	1.135
Menerapkan Perbaikan 1&6	11	3	4	4	3.45	9620000	11725000	1.219
Menerapkan Perbaikan 2&3	13	4	3	3	3.55	9870000	12064855.07	1.222
Menerapkan Perbaikan 2 &4	14	4	3	2	3.31	1022000 0	11249202.9	1.101
Menerapkan Perbaikan 2& 5	15	3	4	3	3.21	1087000 0	10909347.83	1.004
Menerapkan Perbaikan 2& 6	16	3	3	4	3.24	9860000	11011304.35	1.117
Menerapkan Perbaikan 3&4	18	2	4	3	2.66	1023000 0	9040144.928	0.884
Menerapkan Perbaikan 3&5	19	3	3	4	3.24	1088000 0	11011304.35	1.012
Menerapkan Perbaikan 3&6	20	4	3	2	3.31	9870000	11249202.9	1.140
Menerapkan Perbaikan 4 &5	22	2	4	4	2.9	1123000 0	9855797.101	0.878
Menerapkan Perbaikan 4&6	23	3	4	4	3.45	1022000 0	11725000	1.147
Menerapkan Perbaikan5 &6	25	3	4	3	3.21	1087000 0	10909347.83	1.004
Menerapkan Perbaikan 1,2&3	26	4	4	3	3.76	9870000	12778550.72	1.295
Menerapkan Perbaikan 1,2&4	27	3	3	3	3	1022000 0	10195652.17	0.998
Menerapkan Perbaikan 1,2&5	28	3	3	4	3.24	1087000 0	11011304.35	1.013
Menerapkan Perbaikan 1,2&6	29	4	3	3	3.55	9860000	12064855.07	1.224
Menerapkan Perbaikan 2,3&4	30	4	3	2	3.31	1047000 0	11249202.9	1.074

Tabel 6. Value Alternatif Perbaikan (lanjutan)

Menerapkan Perbaikan 2,3&5	31	4	3	2	3.31	11120000	11249202.9	1.012
Menerapkan Perbaikan 2,3&6	32	4	4	2	3.52	10110000	11962898.55	1.183
Menerapkan Perbaikan 3,4&5	33	2	4	3	2.66	11480000	9040144.928	0.787
Menerapkan Perbaikan 3,4&6	34	4	3	3	3.55	10470000	12064855.07	1.152
Menerapkan Perbaikan 4,5&6	35	3	3	3	3	11470000	10195652.17	0.889

5.5 Hasil Rancangan Perbaikan

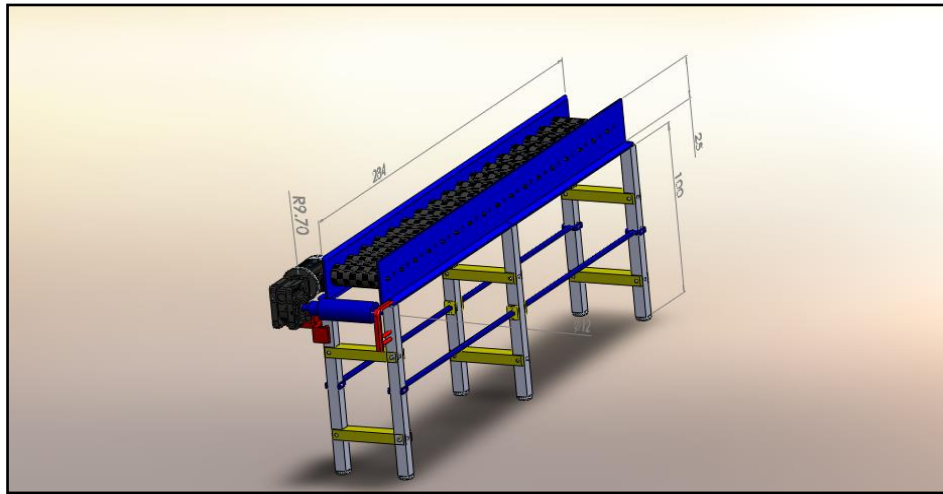
Form check up sheet harian untuk mesin produksi air minum dalam kemasan 19 liter. Form ini berisi prosedur inspeksi, operator yang melakukan inspeksi, keterangan hasil inspeksi, dan kondisi mesin setelah selesai produksi setiap shiftnya. Form ini berguna agar mesin dalam kondisi optimal untuk dioperasikan untuk shift kerja berikutnya, selain itu dapat mengetahui indikasi-indikasi kerusakan mesin. Form *Check Up list* dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Order Inspeksi

ORDER INSPEKSI						
Bulan	:		Dept.	:	Produksi PT.BMC	
Tanggal Inspeksi	:		Gedung	:	Produksi AMDK 19 liter	
Waktu Inspeksi	:		Lantai	:	AMDK 19 liter	
Prosedur Inspeksi	Tindakan					
	Baik		Cukup		Kurang	
	Check	Keterangan	Check	Keterangan	Check	Keterangan
Kebersihan Mesin						
Kondisi Permukaan roller : basah dan gerak rotasi						
Kondisi Motor : Oli dan kecepatan						
Kondisi Nozzle: Lebar diameter						
Kondisi lantai produksi : basah atau kering						
Suhu air pada mesin pre washer : 70 °C atau tidak						
Kondisi curtain : kebersihan dan rapi						
Mesin print barcode : jarak dengan leher galon						
Di Inspeksi oleh						
Baik : Tidak Perlu Perbaikan	Cukup: Perlu Inspeksi		Kurang: Perlu diperbaiki segera			

Konveyor ini adalah contoh pemodelan konveyor bagi PT. Agronesia, selama ini perusahaan tidak memberikan pembatas dengan anggapan bahwa dengan berat galon yang telah di isi oleh air tidak akan keluar jalur dari konveyor dan tetap pada posisinya. Konveyor ini menggunakan motor listrik yang menggerakkan roller utama dimana material yang

digunakan adalah aluminium pada pembatasnya. Rancangan konveyor dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Konveyor

6. KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian di perusahaan dapat dilihat dibawah ini:

1. Dari hasil penelitian diperoleh 8 mode potensial penyebab 3 jenis cacat yang paling berisiko.
2. Dari perhitungan berdasarkan pareto diagram maka di peroleh 3 jenis cacat yang berisiko yaitu retak neck, cacat hitam, dan cacat retak dasar.
3. Dari pengurutan nilai rating RPN dari nilai terbesar hingga terkecil menggunakan pareto maka diperoleh 6 mode potensial yang akan diberikan usulan perbaikan.
4. Berdasarkan nilai performansi dari setiap alternative perbaikan maka terpilih alternatif 1 dan alternatif 2 sebagai alternative terpilih dengan *value* 1.339

REFERENSI

Moubray, John (1997), *Reliability Centered Maintenance*, Melbourne, ButterworthHeinemann.

Reid and Sanders.(2005). *Operation Management:An Integrated Approach*. Fourth Edition. Wiley International Edition. United Stated.

Saaty. T.,(1993). Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin, Proses Hirarki Analitik untuk Pengambilan Keputusan dalam Situasi yang Kompleks, Pustaka Binama Pressindo.

Sprague. (1982).*Bulding Effective Decision Support Systems*.New York. Englewood Cliffs

Stamatis, D.H.,(2003), Failure Mode and Effect Analysis FMEA from Theory to Execution. Wisconsin: ASQC Quality Press.

Zimmerman, P. W. dan Hart,G. D.(1982). Value Engineering: A Practical Approach for Owners, Designers and Contractors. Van Nortrand Reinhold Company. New York.

LAMPIRAN 1

No	Potensial Failure Mode	Potensial Cause	What	Who	When	Where	Why	How	Usulan Perbaikan
1	katup filling nozzle semakin melebar seiring bertambahnya waktu pengoperasiannya	Tidak ada set up ulang pada holder nozzle setiap ganti shift kerja	Penguncian holder nozzle agar tetap tertutup rapat	Penguncian holder dilakukan oleh operator	Penguncian holder dilakukan setiap pergantian shift kerja	Penguncian dilakukan pada mesin filling water	Penguncian holder dilakukan agar air tidak menetes keluar dari nozzle dan membasahi roller konveyor	Operator melakukan pemeriksaan secara prioritas pada holder nozzle namun juga akan melakukan pemeriksaan terhadap kondisi mesin filling water dan kondisi konveyor pada stasiun tersebut	Menambah karet dan anti karat pada roller konveyor Menyusun penjadwalan set-up ulang pada holder nozzle menggunakan check sheet secara berkala Menyusun penjadwalan set-up ulang pada holder nozzle menggunakan check sheet secara berkala
2	tidak ada pembatas pada sisi konveyor galon 19 liter	desain konveyor yang tidak mempertimbangkan dimensi galon	Adanya rancangan baru pada konveyor untuk mencegah galon jatuh	Rancangan pembatas dilakukan oleh supervisor	Pembatas dirancang pada saat kebutuhan perusahaan sebagai tindakan preventif kecatatan	Konveyor berada pada lantai produksi galon 19 liter	Rancangan untuk mencegah galon jatuh dari konveyor saat galon keluar dari jalurnya	Dilakukan perancangan untuk konveyor agar ada pembatas pada sisinya dan disesuaikan ukurannya dengan lebar galon	Merancang pembatas dikedua sisi konveyor berbahan aluminium Merancang konveyor yang lebih sesuai lebarnya dengan dimensi galon.
3	terpal truk untuk menutup bagian belakang truk sulit dioperasikan	terpal truk berukuran A5 terlalu lebar dan berat	Penggunaan terpal penutup agar lebih mudah dilakukan oleh supir	Penutupan terpal dilakukan oleh supir truk	Dilakukan saat galon yang kosong dan yang telah berisi dimuat dibagian dalam truk.	Dilakukan pada bagian belakang truk	Untuk mencegah masuknya daun, ranting pohon dan hewan seperti kecoa masuk dalam galon.	Menutup bagian belakang truk dengan mudahnya penggunaan terpal setelah galon dimuat	Merancang desain terpal A5 yang sesuai dengan dimensi truk dan menggunakan roller <i>blinds</i>
4	desain logo dan tulisan peringatan penggunaan pada logo dibadan galon sulit dibaca	tulisan yang terlalu kecil dan tidak easy looking	Perancangan peringatan penggunaan galon sulit	Peringatan penggunaan galon didesain oleh pihak perusahaan di bagian Pengembangan dan Penelitian Pusat	Peringatan penggunaan galon dirancang setiap 5 tahun sekali, namun akan menyesuaikan kondisi perkembangan permintaan konsumen	Peringatan penggunaan galon dilakukan di BMC pusat	Agar konsumen menggunakan galon sesuai fungsinya sehingga tidak ada zat asing maupun benda asing	Mendesain tulisan agar lebih menarik perhatian konsumen untuk membacanya	Menambah peringatan yang menarik dan mudah dipahami oleh konsumen Menambah desain <i>icon</i> peringatan pada leher galon dengan cetakan <i>molding</i> galon.
5	Penggunaan material curtain yang masih menggunakan bahan kain	engineer tidak memahami karakteristik material kain	Penggunaan curtain berbahan kain yang kurang tepat	Penggunaan curtain pada mesin pre-washer yang dikontrol oleh Supervisor dari komputer	Curtain berputar atau digunakan setiap galon masuk dalam mesin	pembersihan dilakukan di stasiun kerja proses pre-washer	Agar curtain tidak menjadi media pengendapan kerak air dan pasir	Mengganti curtain dengan material yang tidak dapat menjadi media pasir maupun kerak air	Mengganti <i>curtain</i> material polimer atau berbahan plastik Menggunakan curtain kain dengan melakukan pergantian secara berkala
6	tutup galon 19 liter saat ini sulit dibuka	investasi mahal untuk mengganti tutup galon yang baru	Tutup galon 19 liter memerlukan pembaharuan	Tutup galon 19 liter akan diperbaharui oleh pihak Pengembangan dan Penelitian Pusat	Tutup galon 19 liter saat ada permintaan dari konsumen dan perancangan memerlukan waktu sebulan	Tutup galon 19 liter akan diperbaharui di BMC Pusat	Tutup galon sangat tipis sehingga sangat sulit digunakan	Mengganti tutup galon dengan desain yang lebih mudah digunakan seperti yang telah AQUA dan Amidis lakukan	Menerapkan rancangan tutup galon versi terbaru