

Quality Engineering and management

Analisis Pengendalian Jumlah Produk Cacat Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Menggunakan Metode Poka Yoke di PT Ima Montaz Sejahtera

Syarifuddin, Hidayatullah

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe, Indonesia

Corresponding Author: syarifuddin@unimal.ac.id,085262791700

Abstrak – PT. Ima Montaz Sejahtera merupakan industri yang bergerak dalam produksi air minum dalam kemasan (AMDK). Produk yang dihasilkan terdiri atas 4 katagori yaitu aqua cup 220 ml, aqua medium 550 ml, aqua large 1.500 ml dan aqua galon 5 liter. Berdasarkan hasil observasi lapangan yang telah dilakukan, maka ditemukan bahwa biaya kehilangan (*loss cost*) dari produk banyak terjadi pada aqua medium 550 ml. Permasalahan sering terjadi pada head capper yang berfungsi untuk memasang cap ke kepala botol. Kecacatan produk sering terjadi saat proses produksi berlangsung. Penyebab kecacatan produk pada head capper disebabkan karena penyetulan mimis yang tidak akurat dan tidak tepatnya head dengan kepala botol pada saat pemasangan cap. Hal ini bisa mengakibatkan botol dan cap hancur karena head yang terbuat dari besi menekan botol dengan posisi yang tidak tepat. Pada tahun 2014, total kerugian perusahaan yang timbul dari kecacatan produk aqua medium 550 ml sebesar Rp269.323.920. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi resiko kecacatan pada produk aqua ukuran medium dengan pendekatan poka yoke. Berdasarkan hasil penelitian, maka diusulkan alat bantu berupa sensor, alarm dan SOP untuk mengendalikan kualitas produk dan proses produksi. Sensor berfungsi untuk mendeteksi setiap kesalahan yang terjadi, alarm berfungsi sebagai penanda bunyi apabila terjadi kesalahan dan SOP berfungsi sebagai pedoman/prosedur bagi teknisi ketika memperbaiki head capper akibat dari kesalahan proses yang terjadi.

Kata Kunci: Medium, Loss Cost, Head Capper, Capper Unit, Poka Yoke, Sensor, Alarm, SOP.

1 Pendahuluan

Perencanaan dan pengendalian kualitas (*quality control*) produk merupakan bagian yang terpenting dalam keberlangsungan siklus produksi suatu perusahaan. Kualitas produk akan mempengaruhi tingkat kesetiaan konsumen. Meningkatnya loyalitas konsumen tentunya akan meningkatkan penjualan perusahaan. Seiring meningkatnya penjualan tentu siklus produksi juga akan meningkat. Kualitas yang diharapkan bukan hanya sekedar bermuara pada hasil akhir saja, namun harus dari setiap proses yang terjadi. Oleh karena itu, perusahaan dituntut agar tetap terus dapat mengendalikan kualitas produk untuk meminimasi cacat produk.

Metode *poka yoke* merupakan salah satu pendekatan untuk mengendalikan kualitas produk. *Poka yoke* merupakan suatu metode untuk merancang produk atau proses sehingga kesalahan tidak terjadi atau setidaknya kesalahan dapat dideteksi dan

diperbaiki. *Poka yoke* merupakan salah satu komponen utama dalam sistem *Shingo's Zero Quality Control*. Konsep ini bertujuan agar perusahaan tidak menghasilkan produk cacat (*zero defective product*).

PT. Ima Montaz Sejahtera merupakan salah satu perusahaan/industri yang terletak di jalan masuk Pelabuhan Umum Krueng Geukueh, Desa Blang Naleung Mameh, Kecamatan Muara Satu, Kota Lhokseumawe. Industri ini bergerak dalam produksi air minum dalam kemasan (AMDK). Produk yang dihasilkan terdiri atas 4 (empat) katagori yaitu aqua cup 220 ml, aqua medium 550 ml, aqua large 1.500 ml dan aqua galon 5 liter. Daerah pemasaran perusahaan mencakup Kota Lhokseumawe dan Kabupaten Aceh Utara pada khususnya dan seluruh wilayah Aceh pada umumnya.

2 Landasan Teori

2.1 Definisi kualitas

Kualitas telah menjadi harapan dan impian bagi semua orang baik konsumen dan produsen. Produsen menginginkan kualitas produk yang dihasilkan berada dalam kondisi baik dan dapat memuaskan para konsumen agar nantinya *volume* penjualan perusahaan dapat meningkat. Begitu pula dengan konsumen. Konsumen menginginkan produk yang dibeli dari produsen berada dalam kondisi yang baik sehingga akhirnya dapat memuaskan konsumen.

Kualitas yang baik menurut produsen adalah apabila produk yang dihasilkan oleh perusahaan telah sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan oleh perusahaan sedangkan kualitas yang jelek adalah apabila produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan spesifikasi standar yang telah ditentukan serta menghasilkan produk rusak. Namun demikian perusahaan dalam menentukan spesifikasi produk juga harus memperhatikan keinginan dari konsumen karena tanpa memperhatikan itu produk yang dihasilkan oleh perusahaan tidak akan dapat bersaing dengan perusahaan lain yang lebih memperhatikan kebutuhan konsumen.

Kualitas yang baik menurut sudut pandang konsumen adalah jika produk yang dibeli tersebut sesuai dengan keinginan, memiliki manfaat yang sesuai dengan kebutuhan dan setara dengan pengorbanan yang dikeluarkan oleh konsumen. Apabila kualitas produk tersebut tidak dapat memenuhi keinginan dan kebutuhan konsumen, maka mereka akan menganggapnya sebagai produk yang berkualitas jelek. Kualitas tidak bisa dipandang sebagai suatu ukuran sempit yaitu kualitas produk semata-mata, akan tetapi sangat kompleks karena melibatkan seluruh aspek dalam organisasi serta di luar organisasi.

Dalam perusahaan pabrik, istilah kualitas diartikan sebagai faktor-faktor yang terdapat dalam suatu barang yang menyebabkan barang tersebut sesuai dengan tujuan untuk apa barang itu dimaksudkan/dibutuhkan [1].

Kata mutu (kualitas) memiliki definisi yang berbeda dan bervariasi dari yang konvensional sampai yang lebih strategik. Definisi konvensional dari kualitas biasanya menggambarkan karakteristik langsung dari suatu produk seperti performansi (*performance*), keandalan (*reliability*), mudah dalam penggunaan (*ease of use*), estetika (*aesthetics*) dan sebagainya. Sedangkan definisi strategik menyatakan bahwa kualitas adalah segala sesuatu yang mampu memenuhi keinginan atau kebutuhan pelanggan (*meeting the needs of customers*) [2].

Membicarakan tentang pengertian kualitas dapat berbeda makna bagi setiap orang karena kualitas memiliki banyak kriteria dan sangat tergantung pada konteksnya. Banyak pakar di bidang kualitas yang mencoba

untuk mendefinisikan kualitas berdasarkan sudut pandangnya masing-masing. Beberapa diantaranya yang paling populer adalah yang dikembangkan oleh 3 (tiga) pakar kualitas tingkat internasional, yaitu W. Edwards Deming, Phillip B. Crosby dan Joseph M. Juran seperti pada uraian berikut [3]:

1. Deming
Deming mendefinisikan, "Kualitas adalah apapun yang menjadi kebutuhan dan keinginan konsumen".
2. Crosby
Crosby mempersepsikan kualitas sebagai nihil cacat, kesempurnaan dan kesesuaian terhadap persyaratan.
3. Juran
Juran mendefinisikan, kualitas sebagai kesesuaian terhadap spesifikasi. Berdasarkan pengertian dasar tentang kualitas, tampak bahwa kualitas selalu berfokus pada pelanggan (*customer focused quality*). Dengan demikian produk-produk didesain, diproduksi serta pelayanan diberikan untuk memenuhi keinginan pelanggan. Suatu produk yang dihasilkan baru dapat dikatakan berkualitas apabila sesuai dengan keinginan pelanggan, dapat dimanfaatkan dengan baik serta diproduksi dengan cara yang baik dan benar.

Selain ditinjau dari segi konsumen atau pelanggan, kualitas juga dapat ditinjau dari segi produsen. Jika ditinjau dari produsen, mutu adalah keadaan fisik, fungsi dan sifat suatu produk bersangkutan yang dapat memenuhi selera dan kebutuhan konsumen dengan memuaskan sesuai nilai uang yang telah dikeluarkan [4]. Mutu memiliki 2 (dua) perspektif yaitu perspektif produsen dan perspektif konsumen. Bila kedua hal ini disatukan maka akan tercapai kesesuaian antara kedua sisi tersebut yang dikenal sebagai kesesuaian untuk digunakan konsumen [5].

2.2 Dimensi kualitas

Sifat khas mutu suatu produk yang andal bersifat multidimensi karena harus memberi kepuasan dan nilai manfaat yang besar bagi konsumen melalui berbagai cara. Oleh karena itu, setiap produk harus mempunyai ukuran yang mudah dihitung sesuai dengan kebutuhan konsumen seperti panjang, berat dan lain-lain. Disamping itu pun harus ada ukuran yang bersifat kualitatif seperti penampilan, warna dan lain-lain. Dimensi kualitas pada industri manufaktur terdiri dari [6]:

1. *Performance*, yaitu karakteristik operasi pokok dari produk.
2. *Features*, yaitu karakteristik sekunder atau pelengkap.
3. *Reliability*, yaitu kemungkinan kecil akan mengalami kerusakan atau gagal dipakai.
4. *Conformance*, yaitu sejauh mana karakteristik desain dan operasi memenuhi standar-standar yang telah ditetapkan sebelumnya.

5. *Durability*, berkaitan dengan berapa lama produk tersebut dapat terus digunakan.
6. *Serviceability*, meliputi kecepatan, kompetensi, kenyamanan, mudah direparasi, penanganan keluhan yang memuaskan.
7. *Aesthetics*, yaitu daya tarik produk tersebut terhadap panca indera.
8. *Safety*, yaitu jaminan bahwa produk tersebut aman untuk digunakan.
9. *Others perceptions*, yaitu persepsi yang bersifat subyektif berdasarkan merek, iklan dan sejenisnya.
Sedangkan dimensi kualitas pada industri jasa terdiri dari [7]:
 1. *Communication*, yaitu komunikasi atau hubungan antara penerima jasa dengan pemberi jasa.
 2. *Credibility*, yaitu kepercayaan pihak penerima jasa terhadap pemberi jasa.
 3. *Security*, yaitu keamanan terhadap jasa yang ditawarkan.
 4. *Knowing the customer*, yaitu pengertian dari pihak pemberi jasa atau pemahaman pemberi jasa terhadap keluhan dan harapan pemakai jasa.
 5. *Tangibles*, yaitu bahwa dalam memberikan pelayanan kepada pelanggan harus dapat diukur atau dibuat standarnya.
 6. *Reliability*, yaitu konsistensi kerja pemberi jasa dan kemampuan pemberi jasa dalam memenuhi janji para penerima jasa.
 7. *Responsiveness*, yaitu tanggapan pemberi jasa terhadap kebutuhan dan harapan penerima jasa.
 8. *Competence*, yaitu kemampuan atau keterampilan pemberi jasa yang dibutuhkan setiap orang dalam perusahaan untuk memberikan jasanya kepada penerima jasa.
 9. *Access*, yaitu kemudahan pemberi jasa untuk dihubungi oleh pihak pelanggan atau penerima jasa.
 10. *Courtesy*, yaitu kesopanan, respek, perhatian dan kesamaan dalam hubungan personal.

3 Metodologi

3.1 Tempat dan Objek Penelitian

Penelitian dilakukan pada PT. Ima Montaz Sejahtera yang beralamat di Jalan Pelabuhan Umum Krueng Geukueh, Desa Blang Naleung Mameh, Kec. Muara Satu, Kota Lhokseumawe. PT. Ima Montaz Sejahtera merupakan perusahaan yang memproduksi air minum dalam kemasan (AMDK).

3.2 Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data primer
Data primer merupakan data yang diamati, dicatat, dihitung dan diperoleh secara langsung ditempat penelitian (praktis). Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:
 - Studi lapangan yaitu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung di tempat penelitian
 - Data mesin yang digunakan dalam proses produksi.
 - Proses produksi air minum dalam kemasan (AMDK) 550 ml.

3.3 Variabel yang diamati

Beberapa variabel operasional yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Proses produksi
Proses produksi merupakan rangkaian kegiatan operasi yang dilakukan oleh perusahaan/industri dalam rangka memanfaatkan bahan baku (*input*) untuk selanjutnya diubah menjadi produk jadi (*output*). Proses produksi memberi pengaruh signifikan terhadap kualitas produk yang dihasilkan.
2. Jumlah kerusakan (cacat) produk
Kecacatan produk mendeskripsikan tentang produk yang tidak memenuhi spesifikasi-spesifikasi yang telah ditentukan oleh perusahaan dan tidak diinginkan oleh konsumen semisal kemasan rusak, rasa air yang berubah warna dan baunya dan lain sebagainya. Dalam operasinya, perusahaan harus dapat menekan seminimal mungkin kerusakan yang terjadi.

3.4 Analisa dan Pengolahan Data

Metode analisis merupakan rangkaian alternatif yang digunakan dalam memecahkan suatu persoalan. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah melalui penerapan metode *poka yoke*. Adapun tahapan/metode analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan studi lapangan ke perusahaan.
2. Menemukan permasalahan di lapangan:
 - a. Kecacatan botol dan cap pada aqua *medium* 550 ml mengakibatkan kerugian sebesar Rp 46.087.920 bagi perusahaan.
 - b. Kerusakan pada aqua *medium* 550 ml membawa biaya kehilangan (*lost cost*) produk yang besar.
 - c. Biaya kehilangan (*lost cost*) dari produk aqua *medium* 550 ml akibat perbaikan *capper unit* mencapai Rp 223.236.000.
3. Merumuskan perumusan masalah.
4. Menentukan tujuan penelitian.

5. Melakukan pengumpulan data, baik data primer maupun data sekunder.
6. Melakukan pengolahan data melalui pendekatan *poka yoke*, diantaranya adalah sebagai berikut:
 - a. Mempelajari kajian pustaka yang berkaitan dengan sistem pengendalian kualitas menggunakan *poka yoke*
 - b. Menganalisa urutan proses produksi menggunakan *Operation Proses Chart (OPC)*
 - c. Menyusun diagram pareto terhadap jenis penyebab terjadinya cacat produk
 - d. Menyusun *fishbone diagram*
 - e. Penerapan metode *poka yoke* dengan mengusulkan alat (perangkat) bantu tambahan.

4 Hasil dan Pembahasan

4.1 Pengumpulan Data

Data merupakan suatu *item* penting yang diperlukan dalam memperoleh hasil dari suatu penelitian. Beberapa data yang diperlukan dalam penelitian, yaitu:

1. Data bahan baku

Bahan baku (*raw material*) merupakan bahan-bahan produksi (*input*) yang diperlukan dalam suatu produksi yang selanjutnya ditransformasikan menjadi barang jadi. Bahan baku yang diperlukan untuk produksi satu kotak AMDK 550 ml dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Bahan baku untuk produksi satu kotak AMDK 550 ml (*medium*)

No	Uraian	Satuan	Jumlah
1	Botol (550 ml)	Unit	24
2	Cap	Unit	24
3	Label	Unit	24
4	Seal	Unit	24
5	Karton	Unit	1
6	Celotape besar	-	-
7	Celotape kecil	-	-
8	Tinta karton	-	-
9	Air	ML	13.200
10	Ozon	secukupnya	-
11	Ultrafiltrasi	secukupnya	-

Sumber: PT. Ima Montaz Sejahtera

Ozon dan ultrafiltrasi merupakan air proses yang dimasukkan ke dalam air untuk mengubah air biasa menjadi air mineral.

2. Data mesin dan peralatan (*tools*)

Mesin dan peralatan merupakan alat produksi yang dibutuhkan dalam pengerjaan suatu proses produksi. Mesin dan peralatan yang dibutuhkan dalam produksi aqua *medium* 550 ml disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2 Data mesin

No	Nama Mesin	Pabrikan	Jumlah (unit)	Dimensi
1	Bertolasso	Italia	1	3 m x 2 m x 2 m
2	JN Engineering	Indonesia	1	2,5 m x 2 m x 2 m

Sumber: PT. Ima Montaz Sejahtera

Tabel 3 Data peralatan (*tools*)

No	Nama Peralatan	Jumlah (unit)	Fungsi
1	Inject print	1	Membuat tanggal/masa kadaluarsa (<i>expire date</i>)
2	Carton sealer	1	Mengelem karton
3	Carton coder	1	Membuat tanggal produksi
4	Shrink tunnel	1	Merekatkan plastik seal dan label

Sumber: PT. Ima Montaz Sejahtera

3. Data jam kerja

PT. Ima Montaz dalam operasinya menerapkan 8 jam kerja/hari yang terbagi dalam 2 (dua) shift, dimana waktu kerja berlangsung selama 6 (enam) jam, 1 (satu) jam untuk istirahat (*take a rest*) dan 1 (satu) jam untuk pemanasan mesin.

4. Data biaya bahan baku

Reject yang terjadi pada saat proses produksi berlangsung adalah pada botol dan cap. Berdasarkan hasil wawancara, maka diketahui bahwa biaya botol/unit sebesar Rp 1.200 dan cap/unit sebesar Rp.80.

Tabel 4 Jumlah botol *medium* yang cacat tahun 2014

No	Periode	Jumlah Produksi (karton)	Jumlah Pemakaian Botol (unit)	Waste (unit)
1	Januari	25.772	618.528	1.877
2	Februari	24.711	593.064	2.950
3	Maret	26.491	635.784	2.556
4	April	33.625	807.000	3.648
5	Mei	37.744	905.856	3.219
6	Juni	36.294	871.056	3.998
7	Juli	29.843	716.232	5.406
8	Agustus	48.818	1.171.632	4.631
9	September	38.208	916.992	2.860
10	Oktober	38.139	915.336	1.526
11	November	24.850	596.400	1.154
12	Desember	27.012	648.288	1.450
Total		391.507	9.396.168	35.275

Sumber: PT. Ima Montaz Sejahtera

Tabel 5 Jumlah cap *medium* yang cacat tahun 2014

No	Periode	Jumlah Produksi (karton)	Jumlah Pemakaian Cap (unit)	Waste (unit)
1	Januari	25.772	618.528	3.185
2	Februari	24.711	593.064	3.275
3	Maret	26.491	635.784	4.158
4	April	33.625	807.000	4.254
5	Mei	37.744	905.856	4.176
6	Juni	36.294	871.056	3.990
7	Juli	29.843	716.232	3.808
8	Agustus	48.818	1.171.632	6.335
9	September	38.208	916.992	4.906
10	Oktober	38.139	915.336	3.777
11	November	24.850	596.400	3.213
12	Desember	27.012	648.288	1.897
Total		391.507	9.396.168	46.974

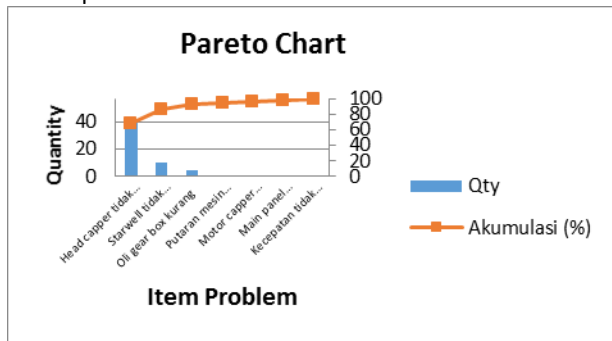
Sumber: PT. Ima Montaz Sejahtera

Tabel 6 Permasalahan yang terjadi pada *capper unit*

No	Item Problem	Qty	%	Akumulasi (%)
1	Head <i>capper</i> tidak stabil	39	68,42	68,42
2	Starwell tidak tepat, patah	10	17,54	85,96
3	Oli gear box kurang	4	7,02	92,98
4	Putaran mesin kurang lancar	1	1,75	94,74
5	Motor <i>capper</i> macet	1	1,75	96,49
6	Main panel control short	1	1,75	98,24
7	Kecepatan tidak stabil	1	1,75	100,00
Total		57	100,00	

Sumber: Pengolahan Data

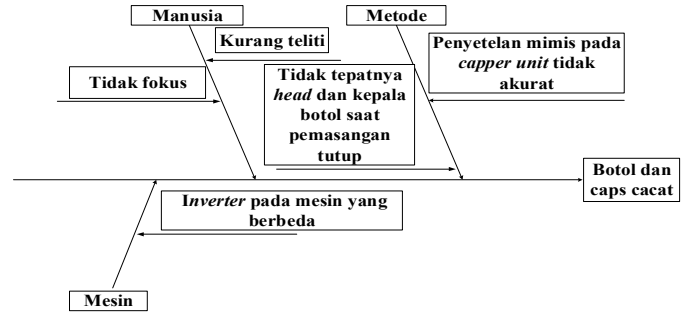
Dari Tabel 6 dapat dilihat bahwa permasalahan yang sering terjadi adalah *head capper* tidak stabil. Hal inilah yang menyebabkan perbaikan terhadap *capper unit* dilakukan sehingga mengganggu putaran produksi. Diagram pareto yang menunjukkan berbagai permasalahan yang terjadi pada *capper unit* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram Pareto

1. Fishbone diagram

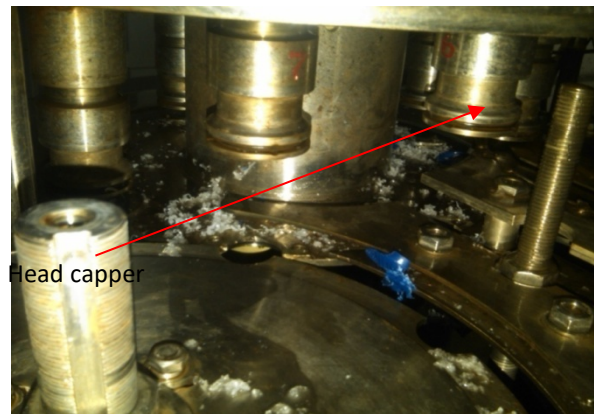
Fishbone diagram menunjukkan berbagai factor penyebab yang mengakibatkan terjadinya berbagai permasalahan pada *capper unit*. *Fishbone diagram* yang menunjukkan faktor-faktor penyebab terjadinya permasalahan dapat dilihat pada Gambar 4.2.



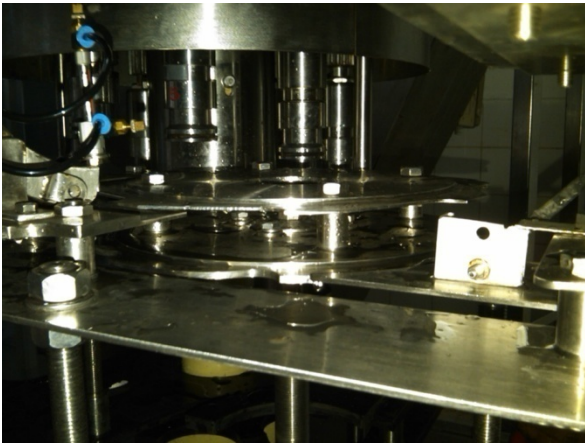
Gambar 2 *Fishbone diagram* yang menunjukkan sebab-akibat terjadi kecacatan produk aqua *medium* 550 ml

2. Usulan alat bantu pada *bottling unit*

Kecacatan pada *bottling unit* sering terjadi pada head *capper*. Setelah penyebab dari tiap jenis cacat diketahui, maka selanjutnya juga ditentukan rancangan alat bantu menurut *poka yoke* untuk meningkatkan dan mengendalikan proses produksi dan kualitas produk. Rancangan alat bantu yang diusulkan berupa sensor yang ditempatkan pada *headcapper*, alarm dan Standar Operasional Prosedur (SOP). Tampilan *capper unit* dapat dilihat pada Gambar 3



Gambar 3 *Capper unit*



Gambar 4 Head capper

Bagian yang ditandai dengan garis berwarna merah merupakan *head capper* yang berfungsi untuk pemasangan cap ke kepala botol. Pada Gambar 4 tampak botol dan cap yang hancur saat pemasangan tutup dilakukan

Ada 3 (tiga) jalur yang akan dilewati oleh produk aqua medium 550 ml pada *capper unit*, yaitu:

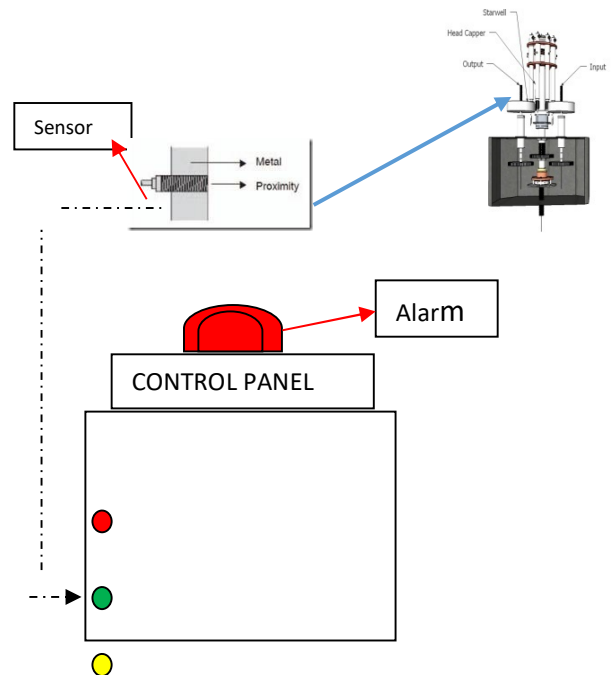
- a. Jalan masuk (*in*) menuju *capper unit*
Botol yang telah diisi air pada *filler* akan menuju *capper unit*. Mula-mula botol akan melewati jalan masuk (*in*) menuju *capper unit*.
- b. *Head capper*
Bagian ini berfungsi untuk pemasangan *capper* ke kepala botol.
- c. Jalan keluar (*out*) dari *capper unit*
Bagian ini merupakan jalan keluar (*out*) produk aqua medium 550 ml setelah dilakukan pemasangan tutup. Selanjutnya botol akan melewati konveyer dan menuju ke stasiun lain untuk perekatan *seal* dan *label*

Bentuk *capacitive proximity sensor* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Capacitive proximity sensor

Gambar 6 menunjukkan usulan sensor pada mesin *capper* pada *bottling unit*.



Gambar 6 Usulan sensor pada mesin *capper* pada *bottling unit*

Pada Gambar 6 tampak bahwa sensor dengan bantuan lempengan diletakkan pada *head capper* (garis berwarna biru). Selanjutnya kabel dari sensor *proximity* dihubungkan langsung ke *control panel* yang dilengkapi dengan alarm. Sensor berfungsi untuk mendeteksi setiap kesalahan yang terjadi pada *head capper*. Prinsip kerja sensor yaitu ketika kesalahan terjadi, maka sensor akan merespon dengan mengeluarkan bunyi alarm dan langsung secara otomatis mematikan kerja mesin *capper*. Ketika mesin telah mati dan alarm berbunyi, maka teknisi akan segera mengganti mimis atau memperbaiki posisi mimis hingga akurat dan selanjutnya proses produksi dapat dilanjutkan kembali.

No. Dokumen :	STANDARD OPERATIONAL PROCEDURE	PT..IMA MONTAZ SEJAHTERA
Tgl Berlaku :	PERBAIKAN HEAD CAPPER	
Status Revisi :	DEPT : TEKNISI	
Halaman :		

1. Tujuan

Untuk memperbaiki atau menyetel *head capper* pada *capper unit* agar kelangsungan produksi tetap berjalan.

2. Cakupan

Head capper

3. Definisi

SVT = Supervisor Teknik

Tabel 7 Kegiatan SVT

No	Kegiatan	Tanggung Jawab
1	Memutar mur pada <i>head capper</i> menggunakan kunci 14 dengan arah berlawanan dengan arah jarum jam	
2	Melepaskan <i>head capper</i> dari as <i>capper</i>	SVT
3	Meletakkan <i>head capper</i> pada tempat yang aman	
4	Melepaskan mimis (5 mm) yang telah rusak dari <i>hole head</i> secara manual	
5	Mengambil, mengganti/memasang mimis yang baru (5 mm) pada seluruh <i>hole head</i>	
6	Memasang <i>head capper</i> pada as <i>capper</i>	
7	Mengencangkan mur menggunakan kunci 14 sesuai dengan arah jarum jam	
8	Mesin dihidupkan kembali	

Sumber: *Pengolahan Data*

Seminar on Industrial Engineering and Management (ISIEM), PS 87-93.

- [3] Heizer, J., & Render, B. (2005). *Operation Management – Manajemen Operasi*. Jakarta: Salemba Empat.
- [4] Basuki. (2015). Optimasi Ukuran Lot Pemesanan Yang Ekonomis pada Permintaan Deterministik Dinamis Menggunakan Metode Heuristik *Silver-Meal* di PT. XYZ. *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 7(2), 13-20.
- [5] Basuki. (2016). Optimasi Ukuran Pemesanan Lot Yang Ekonomis pada Permintaan Deterministik Dinamis Menggunakan Algoritma *Wagner-Within*. *Industrial Engineering Journal*, 5(1), 29-34.
- [6] Nurhasanah, S. (2012). Analisa Persediaan Solar dengan Menggunakan Metode Economic Order Quantity (EOQ) pada PT. Anugerah bara Kaltim. *Jurnal EKSIS*, 8(2), 2168-2357.
- [7] Sampeallo, Y.S. (2012). Analisa Pengendalian Persediaan pada UD Bintang Furniture Sangasanga. *Jurnal EKSIS*, 8(1), 2001-2181.

5 Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa jumlah pemesanan produk yang ekonomis adalah 240 tabung untuk setiap kali pemesanan. Periode waktu pemesanan kembali adalah setiap 22 hari sekali. Biaya total pengadaan produk adalah sebesar Rp 67.204.000 selama tahun 2018.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka akan disampaikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan dalam waktu yang singkat dan dengan data terbatas, dan dengan asumsi bahwa jumlah barang yang dipesan sama dengan jumlah barang yang akan diproduksi, sehingga tidak mengenal adanya *safety stock*. Akibatnya, jika terjadi keterlambatan pengiriman akan menyebabkan terjadinya *stockout*.
2. Untuk mengantisipasi terjadinya *stockout* akibat keterlambatan pengiriman, maka penelitian ini dapat dilanjutkan dengan mempertimbangkan adanya *safety stock*.

Daftar Pustaka

- [1] Gasperz, V. (2012). *Production and Inventory Management*. Bogor: Vinchristo Publication.
- [2] Hudori, M. (2016). Cable Clamp Production Capacity Planning Using Rough Cut Capacity Planning (RCCP) Method (a Case Study in PT Fajar Cahaya Cemerlang). *Proceeding of 9th International*