

EVALUASI KETIDAKSESUAIAN JUMLAH TEORITIS DENGAN JUMLAH AKTUAL SUSU STERIL 70 ML

DISCREPANCY EVALUATION BETWEEN THEORETICAL AND THE ACTUAL AMOUNT OF 70 ML STERILE MILK

Fina Uzwatania^a, Ahmad Syarbaini^a, Fadil Abdul Rohman^a

^aProgram Studi Tekonologi Industri Pertanian Fakultas Ilmu Pangan Halal Universitas Djuanda Bogor, Jl. Tol Ciawi No. 1, Kotak Pos 35 Ciawi, Bogor 16720.
Korespondensi: Fina Uzwatania, E-mail: fina.uzwatania@unida.ac.id

ABSTRACT

The research was conducted in PT X. PT X is a company producing sterile milk drinks with different flavors and brands. This research objective is to evaluate the theoretical amount of discrepancies in the actual quantity of sterile milk 70 ml. The research result in the field will be compared with the document BOM (Bill of Material) as theoretical data production, then a discrepancy analyzed using Pareto charts and fish bone diagrams. Research carried out directly in the field, start from the mixing process until the process of packing. The results showed that the production loss happen in the filling and sterilization process. The percentage of the product is loss on filling process showed a higher number with a value of 79.63%, while the sterilization process produces a product that is wasted by the amount of 20.37%. A defective product which is obtained from the sterilization process is a defect that was not handled at the time of the inspection of products from filling machine. The results showed that the filling machine is the largest source of high product wasted during the production process. This the filling process needs to be further analyzed in order to defective products produced can be minimized.

Keywords: BOM (Bill of Material), actual output, paretto chart, fish bone diagrams

ABSTRAK

Penelitian dilakukan di PT X. PT X merupakan perusahaan yang memproduksi minuman susu steril dengan berbagai rasa dan merek. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi ketidak sesuaian jumlah teoritis dengan jumlah aktual susu steril Milky 70 ml. Hasil penelitian di lapangan dibandingkan dengan dokumen BOM (Bill of Material) sebagai data teoritis produksi, kemudian ketidaksesuaian dianalisa menggunakan diagram pareto dan diagram fish bone. Penelitian dilakukan secara langsung di lapangan, mulai dari proses *mixing* sampai proses *packing*. Hasil penelitian menunjukkan adanya produk yang terbuang pada proses *filling* dan proses sterilisasi. Persentase produk yang terbuang pada proses *filling* menunjukkan jumlah yang lebih tinggi dengan nilai 79,63%, sedangkan proses sterilisasi menghasilkan produk yang terbuang dengan jumlah 20,37%. Produk cacat yang diperoleh dari proses sterilisasi merupakan produk cacat yang tidak tertangani pada saat inspeksi produk dari mesin filling. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mesin filling merupakan sumber terbesar tingginya produk yang terbuang selama proses produksi. Sehingga proses filling perlu dianalisa lebih lanjut agar produk cacat yang dihasilkan dapat diminimalisir.

Kata kunci : BOM (Bill of Material), output aktual, diagram pareto, diagram fish bone

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Ketidaksesuaian merupakan suatu hal yang sangat tidak diinginkan dalam keberlangsungan bisnis suatu perusahaan. Ketidaksesuaian memiliki banyak dampak negatif yang dapat mempengaruhi jumlah keuntungan yang akan diperoleh perusahaan. Apabila jumlah teoritis dengan jumlah aktual tidak sesuai maka nilai akhir yang diperoleh akan berbeda dengan jumlah yang seharusnya. Maka perlu dilakukan adanya penelitian mengenai ketidaksesuaian yang terjadi pada jumlah teoritis dengan jumlah aktual produk susu steril 70 ml di PT X.

Susu merupakan susu sapi yang tidak dikurangi atau ditambahkan sesuatu apapun ke dalamnya dan diperoleh dengan pemerahan sapi-sapi sehat secara kontinyu dan sekaligus. Kebutuhan susu segar setiap tahun selalu meningkat tetapi kemampuan berproduksi sangat jauh ketinggalan, sehingga untuk memenuhi kekurangan kebutuhan susu harus selalu impor, yang berarti setiap tahun impor susu selalu meningkat yang juga dapat mengurangi devisa negara jika dibiarkan berlarut-larut (Aritonang, 2010).

Produksi susu di Indonesia belum sepenuhnya mencapai apa yang diharapkan, hal ini disebabkan antara lain oleh karena sebagian besar peternak sapi perah di Indonesia, dalam menjalankan usahanya masih bersifat tradisional, dan belum memperhatikan kebersihan baik mulai dari pemberian makanan sampai pada saat melakukan pemerahan. Adapun produksi susu nasional di Indonesia sebagian besar dihasilkan dari para peternak sapi perah tersebut dengan kepemilikan 2 – 5 ekor (Aritonang, 2010).

Jika dibandingkan dengan produksi di luar negeri masih jauh ketinggalan. Hal ini disebabkan antara lain oleh masih terbatasnya tenaga ahli yang berkecimpung di dalam bidang persusuan, kemampuan penanaman modal yang masih terbatas, belum memadainya

transportasi susu cepat, mendapat saingan berat dalam pemasaran dengan susu impor terlebih dengan arus organisasi yang tidak membatasi lagi modal asing yang masuk untuk berinvestasi di bidang persusuan. Akibatnya kualitas susu di Indonesia boleh dikatakan masih rendah dan nilai jualnya pun rendah pula (Aritonang, 2010).

Objek yang dianalisa dalam penelitian ini adalah susu sterilisasi 70 ml yang diproduksi oleh PT X. Sterilisasi adalah proses pemanasan yang bertujuan untuk membunuh semua mikroba termasuk mikroba tahan panas dan pembentuk spora sehingga pada penyimpanan normal produk tetap aman untuk dikonsumsi. Suhu yang digunakan biasanya 121°C, selama 10 menit.

Susu sterilisasi 70 ml diproduksi melalui beberapa tahapan proses yang pada setiap prosesnya memiliki kesempatan yang sama untuk mengurangi kuantitas yang akan diperoleh ketika berakhirnya proses produksi. Semua tahapan proses tersebut terdiri dari beberapa tahapan yaitu proses *mixing*, proses *filling*, proses sterilisasi, proses *labelling* dan proses *packing*. Semua tahapan proses tersebut akan dianalisa apa saja yang menyebabkan ketidaksesuaian jumlah teoritis dengan jumlah aktual yang dihasilkan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi letak suatu tahapan proses produksi minuman susu steril 70 ml yang menyebabkan ketidaksesuaian jumlah teoritis dengan jumlah aktual yang diperoleh dan mengetahui jumlah *loss* atau *gain* output produksi.

METODE PENELITIAN

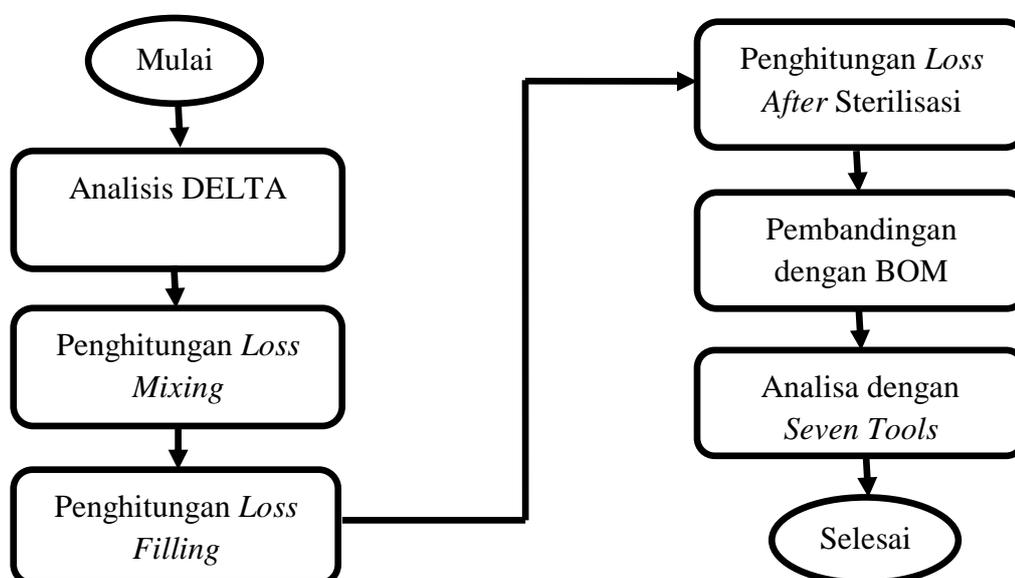
Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara analisa langsung di lapangan sehingga diperoleh data pada setiap tahapan proses produksi yang dapat mengakibatkan ketidaksesuaian jumlah *output* teoritis

dengan jumlah *output* aktual. Data yang diperoleh kemudian dibandingkan hasilnya dengan data teoritis berupa BOM. Data yang diperoleh merupakan data yang

didapat dari awal proses produksi yaitu *mixing* sampai tahapan akhir proses produksi yaitu *packing*.

Desain Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Desain Penelitian.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT X Caringin - Bogor, waktu penelitian dilaksanakan pada Oktober sampai Desember 2016.

Analisis yang Digunakan

Penghitungan untuk mengetahui jumlah ketidaksesuaian jumlah teoritis dengan jumlah aktual produksi dilakukan melalui penghitungan nilai *yield* produksi dengan membandingkan antara jumlah *output* dengan *input* produksi, sehingga kehilangan atau nilai *loss and waste* produksi dapat diperoleh dengan cara membandingkan selisih antara *input* dan *output* dibagi dengan *input*.

Berdasarkan data yang diperoleh, dilakukan analisis permasalahan proses pada kegiatan produksi dengan menggunakan alat bantu *seven tools*. Penggunaan alat bantu *seven tools* tidak digunakan semuanya, tetapi disesuaikan dengan kondisi permasalahan yang ada di PT X. Berdasarkan hasil analisis tersebut

dapat diidentifikasi permasalahan apakah yang menjadi penyebab utama ketidaksesuaian jumlah teoritis dengan jumlah aktual di PT X.

Tahap Penelitian

Tahapan penelitian yang akan dilakukan diantaranya:

Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung di lapangan, *brainstorming* dan diskusi untuk mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya *loss and waste* dan mencari alternatif solusi permasalahan dalam proses pada kegiatan produksi. Wawancara dan diskusi dilakukan dengan pihak-pihak terkait sebagai narasumber yang memiliki pengalaman dan kompetensi di bidang produksi, *quality and engineering*. Responden meliputi *plant manager, assistant plant manager, kepala produksi, supervisor quality control* dan

kepala *engineering*. Sedangkan data sekunder diperoleh melalui pengumpulan dan penghitungan data laporan produksi, jumlah jam kerja, *downtime* mesin yang terjadi, kecepatan mesin, hasil produksi dan jumlah produk cacat. Data lain diperoleh melalui studi literatur dan informasi lain yang dapat dapat mendukung penelitian ini.

Analisis Data

Data yang telah diperoleh diolah secara langsung untuk mengetahui tahapan proses apa saja yang menyebabkan ketidak sesuaian jumlah teoritis dengan jumlah aktual. Data tersebut selanjutnya dibandingkan dengan data teoritis yang tertera pada BOM. Proses analisa data dilakukan dengan menggunakan alat bantu *seven tools* berupa diagram *pareto* dan diagram sebab akibat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa di Lapangan

Analisa dilakukan secara langsung di lapangan pada saat proses produksi berlangsung dari mulai proses *mixing* sampai proses *packing*. Pengamatan dilakukan ketika proses pembuatan produk susu steril 70 ml berlangsung. Pengambilan data difokuskan pada proses *mixing*, *filling* dan setelah sterilisasi. Menurut operator yang bertugas dan data perusahaan, proses tersebutlah yang biasanya menyebabkan adanya produk yang terbuang sehingga mengakibatkan terjadinya ketidak sesuaian jumlah teoritis dengan jumlah *output* aktual.

Kegiatan produksi di PT X perhari menghasilkan rata-rata 6 samai 7 *batch* produk susu steril 70 ml. Dalam 1 *batch* susu steril 70 ml berukuran maksimal 5,7 ton atau sekitar 5700 liter dan dikemas ke dalam botol berukuran 70 ml dengan mengacu pada nilai TS (*total solid*). Penelitian dilakukan dengan mengikuti secara langsung proses produksi dari awal hingga akhir untuk dapat mengetahui tahapan penyebab ketidak sesuaian

jumlah teoritis dengan jumlah *output* aktual. Berdasarkan hasil pengamatan, tahapan proses *mixing*, *filling* dan sterilisasi adalah tahapan yang beresiko menjadi penyebab adanya produk yang terbuang ketika proses produksi.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa produk yang biasa terbuang pada saat proses *mixing* disebabkan oleh koneksi antara pipa dengan pipa dari *tanki* ke mesin yang kurang sesuai. Pada saat proses *filling*, produk yang terbuang diakibatkan oleh produk yang tidak sesuai dengan standar atau biasa disebut dengan NG (*not good*) sehingga produk tersebut harus dipisahkan dan dijadikan produk *reject*. Sedangkan pada proses sterilisasi, produk yang terbuang jenis dan sifatnya masih sama dengan produk NG (*not good*) pada proses *filling* yaitu produk yang tidak sesuai dengan standar. Biasanya produk yang terbuang setelah proses sterilisasi selesai adalah produk NG (*not good*) yang tidak terambil ketika proses inspeksi di mesin *filling*, sehingga masih terus berjalan dan menerima perlakuan sterilisasi.

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan, adanya produk yang terbuang terjadi pada proses *filling* dan setelah proses sterilisasi. Pada saat pengamatan dilakukan, proses *mixing* sama sekali tidak menghasilkan produk yang terbuang. Penanganan produk yang *reject* atau NG (*not good*) pada proses *filling* dilakukan dengan cara mengumpulkan produk NG (*not good*) tersebut dan mengeluarkannya dari dalam botol lalu dimasukkan ke dalam ember penampung agar dapat diketahui jumlah keseluruhan. Begitu pula dengan penanganan produk NG (*not good*) yang dihasilkan oleh proses sterilisasi, perlakuannya sama dengan perlakuan terhadap produk NG (*not good*) pada proses *filling*. Produk NG (*not good*) yang dihasilkan pada kedua peoses tersebut digabungkan untuk mengetahui total produk yang terbuang dalam 1 *batch*.

Penghitungan produk NG (*not good*) dilakukan dengan cara mengupas isi botol lalu ditampung ke dalam ember bertujuan untuk mengetahui secara tepat berapa banyak jumlah produk yang terbuang. Bila penghitungan dilakukan dengan cara menghitung jumlah botol yang terbuang,

penghitungan tidak akan akurat karena setiap botol tidak selalu berisi 70 ml ada yang kurang dan ada yang lebih. Berdasarkan hasil penghitungan jumlah produk NG (*not good*) yang berasal dari proses filling dan proses sterilisasi diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 1. Jumlah *Loss* Produk pada Proses Produksi.

No	WO (<i>work operation</i>)	Nama Produk	<i>Loss Mixing</i>	<i>Loss After Filling</i>	<i>Loss after Sterilisasi</i>	Total <i>Loss</i>
1.	16100784	MD 70 ml	-	6,7 lt	2,8 lt	9,5 lt
2.	16100787	MM 70 ml	-	3,7 lt	2,9 lt	6,6 lt
3.	16100816	MD 70 ml	-	24,5 lt	2 lt	26,5 lt
4.	16100832	MD 70 ml	-	19,4 lt	3,6 lt	23 lt
5.	16100838	MD 70 ml	-	3,5 lt	3,7 lt	7,2 lt
6.	16121061	MD 70 ml	-	26 lt	7 lt	33 lt
7.	16121073	MD 70 ml	-	10 lt	2 lt	12 lt
Total <i>Loss</i>			-	93,8 lt	24 lt	117,8 lt

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa selalu ada produk yang terbuang ketika proses produksi berlangsung. Data di atas menunjukan tidak ada sama sekali produk yang terbuang pada saat proses *mixing*. Produk yang terbuang diperoleh pada proses setelah *filling* dan setelah proses sterilisasi berlangsung. Produk *reject* ini biasa disebut dengan produk NG (*not good*).

Pada proses *mixing* tidak ditemukan sama sekali produk yang terbuang karena pada proses ini adalah proses yang paling sedikit risikonya untuk produk yang terbuang. Menurut operator yang bertugas, pada saat proses *mixing* berlangsung bisa saja ada produk yang terbuang yang diakibatkan oleh :

1. Operator tidak memasang karet *seal* di antara sambungan pipa dengan pipa sehingga ketika proses *mixing* berlangsung produk selalu menetes dan terbuang ketika melalui pipa yang karet *seal* nya tidak terpasang.
2. Karet *seal* yang digunakan biasanya sudah rusak sehingga karet *seal* yang terpasang di antara kedua sambungan pipa masih dapat menyebabkan produk

menetes keluar pada saat proses *mixing*.

3. Pada saat perpindahan pipa ke pipa yang lain *valve* tanki sudah terbuka sehingga produk berkesempatan untuk keluar meski dalam jumlah yang sedikit.

Data di atas menunjukan produk yang terbuang lebih banyak pada saat setelah proses *filling* berlangsung. Produk yang terbuang lebih banyak diperoleh pada saat setelah proses *filling* berlangsung dibandingkan dengan produk yang terbuang setelah proses sterilisasi. Hal ini disebabkan oleh banyak faktor yaitu : pengaturan mesin, operator yang bertugas, jenis kemasan yang digunakan dan jenis produk yang diproses. Jenis produk NG (*not good*) yang dihasilkan berupa :

1. *Wrinkle* : permukaan *seal* kriting dikarenakan pemanasan yang berlebihan
2. *Folded* : bagian ujung *cap* steril melipat ke dalam
3. *Cap* steril *dented* : diameter mulut botol tidak sempurna atau penyok.
4. *Cap* steril *broken* : terdapat goresan pada *cap* steril botol.

5. *Seal* sempit : *seal cap* steril tidak menempel pada semua permukaan mulut botol ($\text{area seal} < 2.5 \text{ mm}$).
6. Botol penyok : kondisi botol tidak sempurna karena penyok di bagian *body* botol.
7. *Tear* : pinggiran *cap* steril tergores atau sobek.
8. *Leak* : bocor karena kemasan rusak (biasanya di area *seal*, kondisi *seal* tidak sempurna).

Pada proses setelah sterilisasi masih ditemukan produk yang terbuang karena tidak masuk standar. Sebagian besar produk *reject* yang dihasilkan setelah proses sterilisasi berlangsung adalah produk *reject* yang lolos dan tidak terambil oleh petugas yang bertugas untuk mengambil produk *reject* setelah

proses *filling*. Biasanya produk *reject* ini didominasi oleh jenis NG (*not good*) yang berupa *seal* sempit. Sehingga pada saat proses sterilisasi dengan suhu tinggi produk *seal* sempit tersebut terkena panas yang tinggi akibatnya produk tersebut menjadi bocor.

Output Produksi Hasil Pengamatan

Pada satu siklus produksi susu steril 70 ml berlangsung volume per *batch* jumlahnya sebesar 5700 liter. Secara teori dalam satu siklus produksi akan menghasilkan susu steril 70 ml sebanyak 81.428 *Pcs*. Maka jika jumlah produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan jumlah teoritis tersebut dapat disimpulkan adanya ketidaksesuaian pada saat proses produksi berlangsung.

Tabel 2. Jumlah *output* akhir Produksi.

No	WO (<i>work operation</i>)	Nama Produk	Rata-rata Volume	<i>Output</i> Akhir (<i>Pcs</i>)
1.	16100784	MD 70 ml	70,31 ml	77082
2.	16100787	MM 70 ml	70,72 ml	79071
3.	16100816	MD 70 ml	70,44 ml	78660
4.	16100832	MD 70 ml	71,16 ml	78540
5.	16100838	MD 70 ml	72,03 ml	75180
6.	16121061	MD 70 ml	69,49 ml	78660
7.	16121073	MD 70 ml	69,34 ml	78820

Data di atas semuanya menunjukkan hasil *output* produksi yang kurang dari jumlah teoritis yang direncanakan. Artinya pada setiap siklus produksi selalu ada produk yang terbuang ketika proses berlangsung. Data penelitian di atas menunjukkan tidak adanya *gain* atau hasil *output* produksi yang melebihi jumlah teoritis yang direncanakan. Data di atas menunjukkan nilai rata-rata volume yang dihasilkan mesin *filling* sangat beragam, tidak sama rata 70 ml seperti yang direncanakan. Hal ini disebabkan oleh pengaturan volume pada mesin *filling* yang pengaturannya masih dilakukan secara manual berdasarkan pengalaman para operator. Tidak adanya standar pengaturan volume mesin *filling* menjadi

penyebab utama nilai rata-rata volume yang dihasilkan tidak sama pada setiap *batch* produksi.

Perbandingan Output dengan BOM

Untuk memulai suatu proses produksi perlu direncanakan seperti apa dan jumlah yang diinginkan berapa banyak. Secara teori perencanaan pembuatan produk Susu steril 70 ml tercantum pada BOM (*Bill of Material*) yang telah dibuat oleh perusahaan. BOM ini dibuat guna menjadi acuan untuk hasil akhir yang diperoleh setelah proses produksi selesai. BOM dibuat oleh departemen *Research and Development* yang didalamnya berisi tentang seluruh informasi rencana pemakaian bahan. BOM ini merupakan dokumen rahasia

perusahaan yang tidak dapat di perlihatkan kepada orang yang tidak berkepentingan. Berikut data BOM yang diperlukan untuk penelitian ini.

Tabel 3. BOM (*Bill of Material*) Produk Susu steril 70 ml.

No	Nama Produk	TS (<i>total solid</i>)	Hasil Akhir	Volume Produk	Batch Size
1.	Susu steril Dark 70 ml	15,0%	81.439	70 ml	5700 lt
2.	Susu steril Malt 70 ml	14,8%	81.629	70 ml	5700 lt
3.	Susu steril Swiss 70 ml	14,5%	81.405	70 ml	5700 lt
4.	Susu steril Stroberi 70 ml	14,0%	71.269	70 ml	5000 lt

Berdasarkan data di atas setiap varian produk Susu steril 70 ml memiliki nilai TS (*total solid*) yang berbeda-beda. Hasil akhir jumlahnya berbeda-beda terutama susu steril Stroberi 70 ml karena jumlah *batch size* nya paling kecil yaitu 5000 liter. Sedangkan standar volume yang tertera di dalam BOM adalah 70 ml.

Namun di lapangan volume ini memiliki nilai toleransi sebesar 0,50 ml. Jadi minimal volumenya adalah 69,50 ml dan maksimalnya adalah 70,50 ml. Apabila nilai rata-rata volume tidak memenuhi batas minimal dan melebihi batas maksimal maka ada hal yang tidak sesuai ketika proses *filling* berlangsung.

Tabel 4. Persentase *Yield* dan *Loss* Produksi

No	WO (<i>work operation</i>)	Nama Produk	Rata-rata Volume	Jumlah Output (Pcs)	Output Teoritis (Pcs)	Selisih (Pcs)	% Yield	% Loss
1.	16100784	MD 70 ml	70,31 ml	77082	81.439	4357	94,65	5,35
069	16100787	MM 70 ml	70,72 ml	79071	81.629	2558	96,87	3,13
3.	16100816	MD 70 ml	70,44 ml	78660	81.439	2779	96,59	3,41
4.	16100832	MD 70 ml	71,16 ml	78540	81.439	2899	96,44	3,55
5.	16100838	MD 70 ml	72,03 ml	75180	81.439	6259	92,31	7,68
6.	16121061	MD 70 ml	69,49 ml	78660	81.439	2779	96,58	3,13
7.	16121073	MD 70 ml	69,34 ml	78820	81.439	2619	96,78	3,21

$$\%Yield = \frac{Jumlah\ Output}{Output\ Teoritis} \dots\dots\dots(1)$$

$$\%Loss = \frac{Selisih}{Output\ Teoritis} \dots\dots\dots(2)$$

Data di atas merupakan data hasil pengamatan secara langsung ketika proses produksi susu steril 70 ml berlangsung. Data yang diperoleh adalah Susu steril 70 ml varian Dark dan Malt. Hasil penelitian

menunjukkan nilai rata-rata volume yang berbeda antara *batch* satu dengan yang lainnya. Pada data yang diperoleh nilai volume yang memenuhi standar hanya data pertama dan data ke tiga, karena data

tersebut memenuhi kriteria minimal volume 69,50 ml dan maksimal volume 70,50 ml. Nilai rata-rata volume yang dihasilkan per botol sangat berpengaruh terhadap jumlah hasil akhir yang diperoleh. Apabila nilai rata-rata volume terlalu besar maka berpotensi mengurangi jumlah akhir yang akan diperoleh. Sebaliknya jika nilai rata-rata volume terlalu kecil kurang dari nilai minimum volume produk maka berpotensi terhadap hasil akhir yang diperoleh melebihi jumlah teoritis yang ditetapkan.

Hasil akhir yang diperoleh pada data di atas menunjukkan jumlah yang lebih kecil dari jumlah teoritis yang telah ditentukan pada BOM. Hal tersebut menunjukkan selalu ada produk yang terbang pada saat proses produksi berlangsung. Produk yang terbang di dominasi oleh proses *filling* dan setelah proses sterilisasi sedangkan pada proses

mixing sama sekali tidak ditemukan produk yang terbang selama proses pengamatan berlangsung. Produk yang terbang karena *reject* atau cacat menjadi penyebab berkurangnya hasil akhir yang diperoleh.

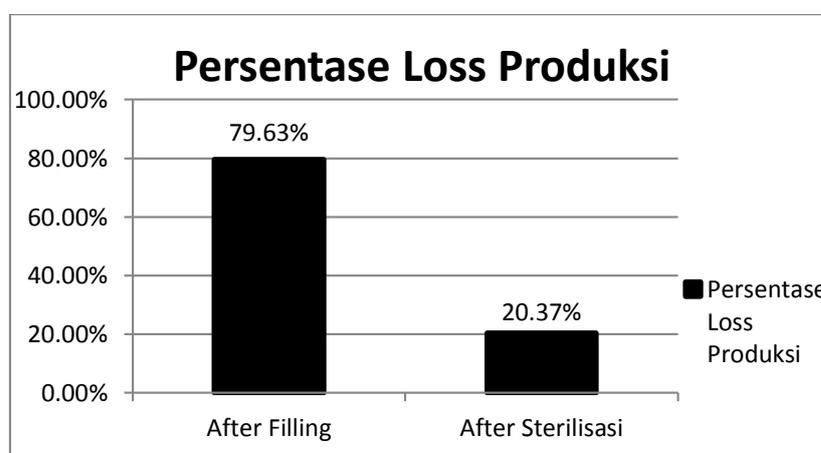
Data di atas menunjukkan nilai *yield* tertinggi diperoleh pada data ke dua sebesar 96,87% yang memiliki jumlah *output* akhir terbesar. Selisih terbesar antara jumlah teoritis dengan jumlah *output* terdapat pada data ke lima dengan selisih sebesar 6259. Jumlah *loss* atau kehilangan tertinggi terdapat pada data ke lima dengan nilai *loss* sebesar 7,68%.

Analisa Diagram Pareto

Dari data hasil pengamatan jumlah *loss* produk yang terbang pada saat proses produksi berlangsung dibuat ke dalam bentuk diagram. Hasil perhitungan diagram pareto dari persen kumulatif dapat dilihat hasilnya pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Diagram Pareto dari Persen Kumulatif

No	Sumber <i>Loss</i>	Jumlah <i>Loss</i>	%	% Kumulatif
1.	After <i>Filling</i>	93,8 lt	79,63%	79,63
2.	After Sterilisasi	24 lt	20,37%	100
	Total	117,8 lt	100	



Gambar 2. Diagram Pareto Persentase *Loss* Produksi.

Dari hasil pengamatan selama proses produksi berlangsung dapat disimpulkan bahwa tahapan proses produksi yang menyebabkan tingkat kehilangan produk

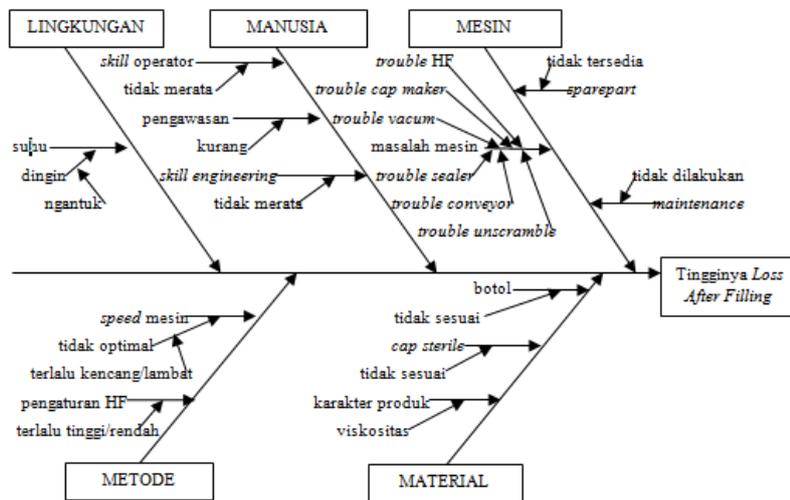
yang paling tinggi ialah setelah proses *filling* berlangsung. Tingkat kehilangan produk yang lain terjadi setelah perlakuan sterilisasi dilakukan. Perbedaan *loss* yang

dihasilkan begitu signifikan yaitu 79,63% loss setelah proses *filling* dan 20,37% loss yang dihasilkan setelah proses sterilisasi. Data tersebut disajikan melalui diagram pareto pada Gambar 2.

Analisa Diagram Sebab Akibat

Tingkat kehilangan produk paling tinggi berasal dari produk *reject* yang dihasilkan setelah proses *filling* berlangsung. Meskipun ada jumlah produk yang hilang setelah proses sterilisasi dilakukan namun jumlahnya jauh lebih kecil bila dibandingkan dengan produk cacat yang dibuang setelah proses *filling*. Produk cacat setelah proses sterilisasi bisa saja lebih banyak jumlahnya dibandingkan dengan produk cacat yang diakibatkan

oleh proses *filling*. Namun biasanya itu terjadi ketika pada saat proses sterilisasi mesin mengalami kendala yang sangat berat sehingga merusak kualitas produk yang disterilisasi dalam jumlah besar. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap proses *filling* yang berlangsung ketika proses pembuatan produk Susu steril 70 ml. Untuk mengetahui tingginya tingkat produk cacat yang dihasilkan setelah proses *filling*, maka digunakan alat bantu *fish bone diagram* atau diagram sebab akibat. Penyusunan dilakukan melalui *brainstorming* dengan pihak yang bertugas. Pada diagram ini dirumuskan faktor-faktor yang berpotensi menjadi penyebab masalah.



Gambar 3. Diagram *fish bone* Tingginya Loss Proses *Filling*.

Berikut disajikan hasil analisisnya :

a. Mesin

Mesin merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap tingginya jumlah produk yang tidak memenuhi standar. Permasalahan banyak sekali terjadi ketika mesin dijalankan secara terus-menerus. Permasalahan yang terjadi penyebab tingginya produk cacat pada proses *filling* diantaranya : *trouble HF*, *trouble cap maker*, *trouble vacum*, *trouble sealer*, *trouble conveyor* dan *trouble unscramble*. Itulah penyebab munculnya produk cacat yang tidak

layak untuk dipasarkan. Berbagai macam *trouble* tersebut terjadi karena komponen-komponen mesin yang mulai rusak dan tidak adanya perawatan atau *maintenance* mesin secara berkala. Akibatnya mesin sering mengalami masalah dan tingkat produk cacat pun semakin tinggi.

b. Manusia

Manusia disini bertugas untuk mengoperasikan mesin agar bekerja optimal sesuai dengan yang diharapkan. Manusia merupakan faktor penentu baik atau buruk performa mesin ketika

dijalankan. Penyebab tingginya produk yang terbuang ketika proses *filling* adalah kemampuan manusia sebagai operator tidak merata, pengawasan yang kurang dan kemampuan tim *engineering* untuk mengatasi masalah mesin tidak seragam. Sebaiknya dilakukan validasi setiap operator *filling* agar dapat dengan mudah menyeragamkan kemampuan mereka mengoperasikan mesin dengan baik dan benar sesuai ketentuan. Pengawasanpun harus lebih ditingkatkan karena mesin yang lancar ketika beroperasi selalu mengalami kendala meski dalam rentan waktu yang sedikit. Begitu juga dengan personil *engineering*, perlu adanya penyeragaman pemahaman dan kemampuan terhadap mengatasi masalah yang terdapat pada mesin.

c. Material

Material yang digunakan sangat berpengaruh terhadap kinerja mesin yang beroperasi. Setiap mesin didesain secara khusus untuk beroperasi berdasarkan jenis dan ukuran material yang telah ditentukan. Material yang digunakan pada saat proses *filling* berlangsung yaitu botol susu plastik, *cap* steril dan produk yang akan diproses. Kendala akan terjadi ketika material botol dan *cap* steril yang akan digunakan jenis dan dimensinya tidak sesuai dengan persyaratan yang diinginkan oleh mesin yang akan beroperasi. Produk yang akan diproses pun akan menjadi penyebab masalah yang terjadi apabila produk tersebut kositasnya tidak sesuai.

d. Metode

Metode yang tepat akan membuahkan hasil yang memuaskan. Penggunaan metode yang paling baik untuk mengoperasikan mesin *filling* akan meminimalisir jumlah produk cacat yang akan terbuang karena tidak sesuai standar. Metode yang tepat untuk digunakan pada saat proses *filling*

adalah kecepatan mesin dan nilai HF yang optimal, tidak terlalu tinggi ataupun terlalu rendah. Kecepatan mesin yang terlalu tinggi menyebabkan banyak terjadinya volume kurang ditandai dengan botol yang tidak terisi secara sempurna. Sebaliknya jika kecepatan terlalu rendah maka volume atau isi botol akan terlalu banyak. Namun apabila pengaturan HF terlalu tinggi maka yang terjadi adalah produk cacat berupa *over heat* sehingga *seal* antara *cap* steril dan mulut botol terlalu menerima panas yang berlebih akibatnya warna *cap* steril berubah dan produk akan bocor. Sebaliknya jika pengaturan HF rendah, maka kualitas *seal* akan lemah dan berdampak terhadap banyaknya produk cacat berupa *seal* sempit area sealnya kurang dari 2,5 mm.

e. Lingkungan

Lingkungan sangat berpengaruh terhadap kenyamanan manusia dan mesin ketika bekerja ataupun beroperasi. Pada saat proses *filling* produk Susu steril 70 ml, ruangan *filling* dinilai bersuhu terlalu rendah yaitu 16 derajat celcius. Akibatnya operator yang bertugas kurang bersemangat karena merasa kedinginan. Hal ini berakibat terhadap turunnya semangat operator yang bertugas karena mereka sering merasakan kantuk yang berlebih.

KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil pengamatan dapat disimpulkan bahwa ketidaksesuaian jumlah teoritis dengan jumlah output aktual diakibatkan oleh adanya produk *reject* pada proses *filling* dan setelah proses sterilisasi. Pada saat pengamatan berlangsung, proses *mixing* sama sekali tidak menghasilkan produk yang terbuang ketika proses berlangsung. Produk *reject* yang terbuang sebagian besar berasal dari proses *filling* dengan nilai 79,63%. Sisanya produk *reject* yang terbuang berasal dari proses sterilisasi

dengan nilai sebesar 20,37%. Hasil pengamatan menunjukkan nilai volume mesin *filling* yang dihasilkan sangat beragam. Tidak adanya standar pengaturan volume mesin *filling* menjadi penyebab utama nilai rata-rata volume yang dihasilkan tidak sama pada setiap *batch* produksi.

Dapat disimpulkan bahwa proses *filling* adalah proses yang paling besar pengaruhnya terhadap tingginya produk *reject* yang terbuang pada proses produksi. Tingginya produk *reject* pada proses *filling* diakibatkan oleh faktor yang mempengaruhi kelancaran mesin *filling* ketika beroperasi. Faktor tersebut adalah mesin, manusia, material, metode dan lingkungan. Semua faktor tersebut belum dilakukan perbaikan secara optimal sehingga produk *reject* yang diperoleh masih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aritonang, N Salam. 2010. Susu dan Teknologi. Sawagati Press. Jl Sukapura No. 15 Cirebon.
- Gaspersz, V. 1998. Statistikal Process Control, Penerapan Teknik-teknik dalam Manajemen Bisnis Total. PT Gramdia Utama. Jakarta.
- Ishikawa, K. 1989. Teknik Pengendalian Mutu. Mediatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Kusrini Ina. 2016. Kamus Kesehatan. Copyright© 2016 Kamus Kesehatan.
- Lukmanulhakim. 2013. Mempelajari Proses Produksi dan Teknologi Pengemasan pada Minuman Susu Cair di PT X. Ciherang Pondok, Caringin. Bogor.
- Marimin. 2004. Pengambilan Produksi di Industri Pangan. Modul Kuliah. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Muhandri, T. 2004. Perencanaan Produksi di Industri Pangan. Modul Kuliah. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Nuraini, Latifah. 2012. Stabilizer dan Emulsifier. Teknologi Pengolahan

Hasil Pertanian. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

- Tim HACCP. 2016. Buku Pedoman Pelaksanaan GMP. PT X..Jl Mayjen HRE Sukma Km. 15 No. 3 Ciherang Pondok, Caringin Bogor.
- [SNI]. Standar Nasional Indonesia. 1992. No. 01-2897-1992. Cara Uji Cemarkan Mikroba. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Soejodono RR. 2004. Bahan Kuliah Mikrobiologi Pangan. Bogor: Program Pasca Sarjana Kesehatan Masyarakat Veteriner. Institut Pertanian Bogor.
- [USDEC]. United State Dairy Export Council. 2006. Skim Milk Powder. Arlington USA. US Dairy Export Council.