

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Profil Perusahaan



Gambar 4.1 Logo CCBI

Nama Perusahaan	: PT. Coca-Cola Bottling Indonesia Central Java
Alamat Perusahaan	: Jl. Raya Soekarno-Hatta Km. 30 Harjosari, Bawen, Kab. Semarang 50501
Telepon	: (0298) 523333 (Hunting)
Fax	: (0298) 522303
Tahun Berdiri	: 1976
Perintis	: Partogius Hutabarat dan Mugijanto
Pemilik	: PT.Coca-Cola Amatil Limited (CCAL) – Australia
Jenis Perusahaan	: <i>Joint venture</i>
Produk Utama	: Carbonated Soft Drink (CSD) dan Noncarbonated Soft Drink (Non CSD)
Jumlah Pekerja	: ± 1000 orang
Luas Pabrik	: ± 8,5 Ha

4.1.2 Visi, Misi dan Nilai-Nilai Coca-Cola

Visi Perusahaan : Menjadi perusahaan produsen minuman terbaik di Asia Tenggara.

Misi Perusahaan : Memberikan kesegaran pada pelanggan dan konsumen dengan rasa bangga dan semangat sepanjang hari, setiap hari.

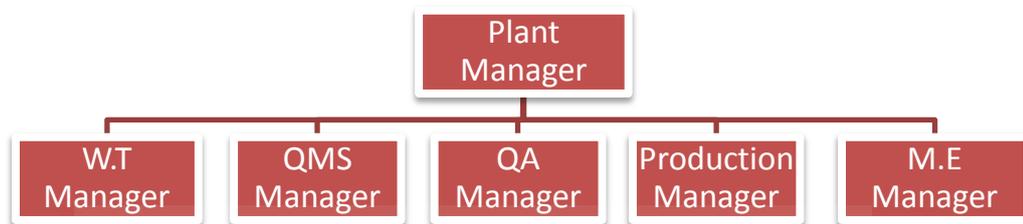
Nilai-Nilai Perusahaan :

1. *People* (Sumber Daya Manusia)
2. *Customers* (Pelanggan)
3. *Passion* (Semangat)
4. *Innovation* (Inovasi)
5. *Excellence* (Keunggulan)
6. *Citizenship* (Warga Negara yang baik)

4.1.3 Struktur Organisasi

Struktur organisasi merupakan kerangka dasar dari setiap bentuk bisnis. Adapun jenis organisasi tergantung dari luas dan sempitnya kegiatan usaha dan kebijaksanaan yang dianut perusahaan. Struktur organisasi dapat didefinisikan sebagai gambaran secara sistematis tentang hubungan kerjasama dari orang-orang yang terdapat dalam wadah kerangka usahanya untuk mencapai tujuan. PT. *Coca-cola Bottling Indonesia Central Java* menggunakan bentuk organisasi baris dan staff. Bentuk organisasi baris adalah bentuk organisasi yang hanya mengenal satu pimpinan yang membawahnya. Bentuk organisasi staff adalah bentuk organisasi yang terdiri dari satu atau beberapa orang staff yang ahli dalam bidang tertentu dan bertugas memberikan saran dan nasehat dalam bidangnya kepada pimpinan. Untuk menjalankan kegiatan usahanya, PT. CCBI

melakukan pembagian tugas dan wewenang secara tegas dari pimpinan perusahaan sampai bawahannya. Struktur organisasi PT. *Coca-Cola Bottling Indonesia Central Java Semarang Plant* dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4.2. Struktur Organisasi PT. Coca-Cola Bottling Indonesia Central Java Semarang Plant

4.1.4 Sejarah Perusahaan

Coca-Cola Bottling Indonesia merupakan salah satu produsen dan distributor minuman ringan terkemuka di Indonesia. Coca-Cola Bottling Indonesia memproduksi dan mendistribusikan produk-produk berlisensi dari The Coca-Cola Company. Coca-Cola Bottling Indonesia merupakan nama dagang yang terdiri dari perusahaan-perusahaan patungan (joint venture) antara perusahaan-perusahaan lokal yang dimiliki oleh pengusaha-pengusaha independen dan Coca-Cola Bottling Limited, yang merupakan salah satu produsen dan distributor terbesar produk-produk Coca-Cola di dunia. Coca-Cola Bottling pertama kali berinvestasi di Indonesia pada tahun 1992. Mitra usaha Coca-Cola saat ini merupakan pengusaha Indonesia yang juga adalah mitra usaha saat perusahaan ini memulai kegiatan usahanya di Indonesia. Produksi pertama Coca-Cola di Indonesia dimulai pada tahun 1932 di satu pabrik yang berlokasi di Jakarta. Produksi tahunan pada saat tersebut hanya sekitar 10.000 krat.

Saat itu perusahaan baru memperkerjakan 25 karyawan dan mengoperasikan tiga buah kendaraan truk distribusi. Sejak saat itu hingga tahun 1980-an, berdiri 11 perusahaan

independen di seluruh Indonesia guna memproduksi dan mendistribusikan produk-produk The Coca-Cola Company. Pada awal tahun 1990-an, beberapa diantara perusahaan-perusahaan tersebut mulai bergabung menjadi satu. Tepat pada tanggal 1 Januari 2000, sepuluh dari perusahaan-perusahaan tersebut bergabung dalam perusahaan-perusahaan yang kini dikenal sebagai Coca-Cola Bottling Indonesia. Saat ini, dengan jumlah karyawan sekitar 10.000 orang, jutaan krat produk Coca-Cola Bottling Indonesia didistribusikan dan dijual melalui lebih dari 400.000 gerai eceran yang tersebar di seluruh Indonesia.

Coca-Cola di Jawa Tengah



Gambar 4.3. Logo Produk Coca-Cola

Perusahaan Coca-cola di Jawa Tengah dirintis oleh Partogius Hutabarat (Alm) dan Mugijanto. Dengan menggunakan PT. Pan Java Bottling Company, perusahaan ini resmi didirikan pada tanggal 1 November 1974 diatas lahan seluas 8,5 Ha dan mulai beroperasi pada tanggal 9 Desember 1976. Karena perkembangan perusahaan yang begitu cepat, maka pada bulan April 1992, PT. Pan Java Bottling Company bergabung dengan Coca-Cola Bottling Limited Australia, sehingga sejak itu berubah namanya menjadi PT. Coca-Cola Bottling Indonesia Central Java. Sedangkan untuk distributor bernama PT. *Coca-Cola Distribution Indonesia (CCDI)*.

4.1.5 Sistem Produksi

Dalam proses produksinya terdapat tiga bahan baku pokok yang dibutuhkan untuk menghasilkan produk minuman ringan Coca Cola, antara lain:

4.1.5.1 Air

Air yang digunakan dalam proses produksi terdiri dari 2 macam, yaitu air sumur (*deep well water*) dan air PAM (STU). Saat ini sumur (*deep well*) yang dimiliki PT CCBI Central Java berjumlah 11 sumur. Terdapat dua jenis air yang digunakan sebagai untuk produksi dan pembuatan sirup yang nantinya akan diolah menjadi minuman. Air yang digunakan untuk membuat produk minuman berkarbonasi adalah air olah (Treated Water) yang memiliki Total Hardness maksimal 100 ppm dan memiliki kadar alkalinitas kurang dari 80 ppm, sedangkan air yang digunakan untuk membuat produk minuman non karbonasi adalah *soft treated water* dengan *Total Hardness* dan kadar alkalinitas sebesar 0 ppm.

4.1.5.2 Gula

Gula yang digunakan untuk proses produksi didatangkan dari PT Jawa Manis Lampung. Hal ini dikarenakan dalam proses produksi sirup harus menggunakan gula rafinasi, sesuai standar dari PT. Coca-Cola Bottling Indonesia. Adapun standarnya adalah warna kurang dari 30 *Range Based Unit* (RBU) dan tidak ada residu. Ini dikarenakan warna larutan yang dihasilkan gula tersebut lebih jernih sehingga tidak merubah warna dari minuman.

4.1.5.3 Konsentrat

Konsentrat adalah komponen yang memberikan *flavour* pada produk minuman di Coca-Cola. Konsentrat ini disuplai oleh PT. Coca-Cola Indonesia yang berada di Cilangkap, Jakarta. Konsentrat inilah yang memberikan *flavour* pada minuman produksi *The Coca-Cola Company*.

4.1.6 Proses Produksi

4.1.6.1 Unit Pengolahan Air (Water Treatment Plant)

Untuk proses pembuatan dan pembotolan produk, PT CCBI Central Java menggunakan air yang mempunyai kualitas sesuai dengan standar dari The Coca-cola Company. Untuk mencapai standar yang diinginkan maka PT. CCBI Central Java mempunyai unit pengolahan air dengan proses *Multi Barrier System* atau yang lebih dikenal dengan *Reverse Osmosis System* (RO System). Team QA melakukan monitoring selama proses pengolahan air untuk produk dengan mengacu pada prosedur pemeriksaan dan pengujian selama proses pengolahan air untuk proses produksi. Terdapat beberapa macam air yang digunakan yaitu air sumur (*deep well water*), air olah (*treated water*), air lunak (*soft water*), air olah lunak (*soft treated water*). Air tersebut mempunyai kegunaan masing-masing yaitu :

1. *Deep Well Water* : Digunakan dalam proses *Cleaning, Sanitasi, Utility* dan bahan dasar air olah.
2. *Treated Water* : Bahan dasar minuman berkarbonasi dan minuman non karbonasi.
3. *Soft Water with Chlorine* : Proses pencucian dan pembilasan kemasan.
4. *Soft Water No Chlorine* : Sistem pemanasan *boiler* dan *evacondenser*.
5. *Soft Treated Water* : Bahan dasar minuman *frestea jasmine* dan *frestea green* pada line 5.

4.1.6.2 Air Sumur (*Deep Well Water*)

PT *Coca-Cola Bottling Indonesia* memiliki 11 sumur yang masih aktif dan masih digunakan yaitu DW3, DW4, DW8, DW9, DW 10, DW 11, DW12, DW13, DW14, DW15, DW16. Dari ke 11 sumur tersebut tidak semuanya digunakan untuk bahan baku proses produksi, sebab semua sumur memiliki kandungan boron. Air yang

dapat dipergunakan sebagai bahan baku adalah air dari sumur DW3, DW4, DW8, DW9. Sedangkan untuk DW10 sampai dengan DW 16 dimanfaatkan sebagai water softener dan utilitas. Hal ini dikarenakan dari 11 sumur yang ada, DW3, DW4, DW8 dan DW9 tersebut memiliki kandungan boron paling rendah.

4.1.6.3 Air Olah (*Treated Water*)

Air olah berasal dari dua sumber yaitu air sumur (deep well water 3, 4, 8 dan 9) dan air PAM (STU). Air sumur tersebut masih mengandung boron antara 0,4-0,5 ppm sehingga harus dicampur dengan air PAM dengan proporsi air sumur 35% dan air PAM 65%. Dengan demikian akan diperoleh air olah dengan kadar boron kurang dari 0,3 ppm. Proporsi penggunaan air PAM lebih banyak dikarenakan air PAM tersebut telah melalui proses treatment sehingga memiliki kualitas lebih bagus dibandingkan dengan air sumur. Selain itu, karena air PAM adalah air permukaan maka harus dilakukan treatment lanjutan berupa *Reverse Osmosis*.

4.1.6.4 Air Lunak (*Soft Water*)

Air lunak merupakan air yang telah mengalami proses pelunakan dengan penurunan kesadahan air. Kesadahan air disebabkan oleh partikel kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) sehingga harus dilakukan proses pengikatan molekul. Standar yang ditetapkan adalah nilai *Total Hardness* (TH) < 1 ppm. Air ini melalui proses aerasi, kemudian disaring dan dilewatkan penukar ion. Terdapat dua macam air lunak yaitu *soft water with chlorine* dengan kandungan *chlorine* 3-5 ppm untuk Bottle Washer dan *soft water no chlorine* untuk boiler.

4.1.6.5 Air Olah Lunak (*Soft Treated Water*)

Air yang telah melalui proses pengolahan (*treated water*) dilanjutkan dengan proses pelunakan (*softening*) untuk mengikat kandungan Ca dan Mg agar tidak

menimbulkan kerak pada mesin produksi. Air ini digunakan untuk bahan baku dalam pembuatan minuman *frestea jasmine* dan *frestea green*.

Berikut merupakan langkah-langkah dalam proses pengolahan air untuk bahan baku dari minuman karbonasi serta minuman tidak berkarbonasi:

1. Penampungan *Raw Water*

Raw Water dipasok oleh pihak ketiga yang diijinkan (STU) kemudian ditampung di *Reservoir Tank* dimana *raw water* tersebut berasal dari dua sumber yaitu *deep well* (Well : 3,4,8,9) dan air PAM (STU). Kapasitas dari *resevoir tank* ini adalah sebesar 200 m³. Dalam *resevoir tank* ini ditambah bahan kimia berupa Chlorine (1-3 ppm) yang berfungsi sebagai disinfektan.

2. Filtrasi (*Sand Filter*)

Filtrasi dengan media penyaring dari bahan pasir *silica* ini dilakukan untuk menyaring partikel-partikel yang kasar yang ada di dalam air. Tank ini memiliki kapasitas sebesar 35 m³/H yang terdiri dari 2 buah tangki.

3. Purifikasi (*Activated Carbon Filtre*)

Purifikasi (pemurnian) dengan karbon aktif ini dilakukan dengan tujuan untuk mencegah adanya chlorine, zat organik terlarut yang tak diinginkan, rasa dan bau serta melindungi membrane yang sensitive terhadap chlorine pada industry pengolahan air. Kapasitas di dalam tangki ini sebesar 35 m³/H dan terdiri dari 2 tempat penampungan (*tank*). Bahan yang digunakan untuk proses ini adalah NORIT GAC 1240 W.

4. *Buffer Tank*

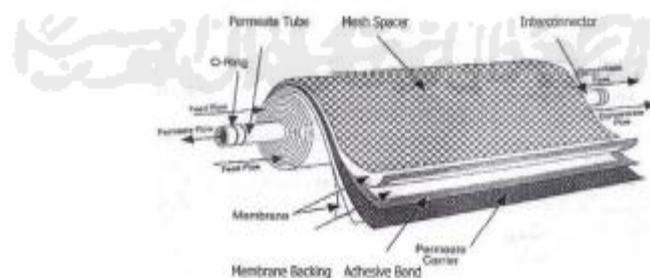
Buffer tank berfungsi untuk menampung air (output) dari carbon filtre secara kontinyu dan menstabilkan pasokan air sebelum masuk ke *Reverse Osmosis System*. Kapasitas dari tank ini sebesar 5 m³.

5. *Catridge Filtre*

Saringan dengan ukuran 5 mikron digunakan untuk menyaring partikel karbon yang lolos dan untuk mengurangi beban kerja membrane RO. Material yang ada di dalam tank ini berupa *Melt Blown Polypropylene Catridges*.

6. Reverse Osmosis (RO)

Reverse Osmosis adalah sebuah proses pemaksaan sebuah *solvent* dari sebuah daerah konsentrasi “solute” tinggi melalui sebuah membrane ke sebuah daerah “solute” rendah dengan menggunakan sebuah tekanan melebihi tekanan osmotik. Dalam isitilah lebih mudahnya adalah sebuah proses mendorong sebuah solusi melalui filter yang menangkap “solute” dari satu sisi dan membiarkan pendapatan “solvent” murni dari sisi satunya. Reverse Osmosis berfungsi sebagai filter untuk memperoleh air olahan yang memenuhi spesifikasi The Coca-Cola Company. Dalam RO terdapat sebuah membrane sepralator berupa lembaran-lembaran kasa yang merupakan komponen utama yang mendukung kesempurnaan dalam pengolahan air. Mesin RO ini memiliki kapasitas 40 m³/H. Temperatur operasional yang disarankan adalah sebesar 45°C. Ada zat kimia yang ditambahkan dalam RO membrane yaitu Antiscant Kochtreat 75 yang berfungsi sebagai pengontrol presipitasi silica, sulfate scale, alumunium dan iron.



Gambar 4.4. Membrane Separator dalam *RO System*

7. Penampungan air olahan

Air olahan dari RO (*Permeate Water*) ditampung di Storage Tank untuk menjaga kestabilan pasokan ke proses produksi. Di Storage Tank air olah dipompa terus menerus (sirkulasi) dengan dilewatkan lampu UV sehingga ada perputaran air yang membuat air lebih terjaga dan tidak tumbuh mikroorganisme di dalam air tersebut. *Storage tank* memiliki kapasitas sebesar 50 m³.

8. Sterilisasi Air Olahan dengan UV Light

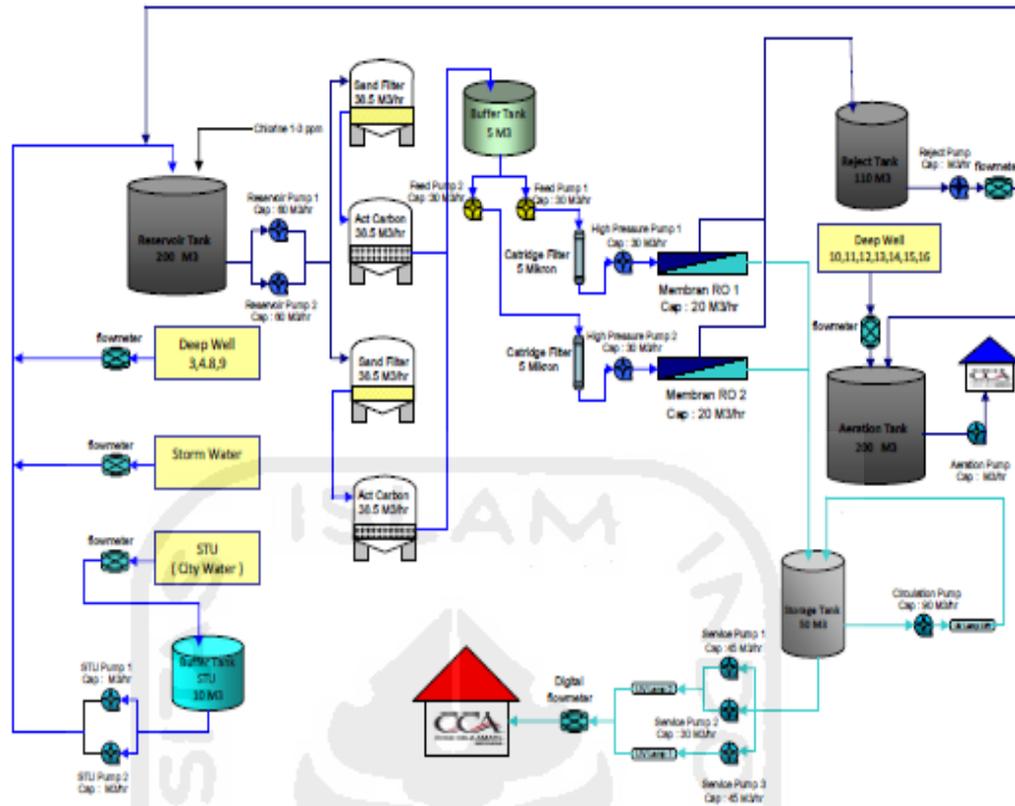
Sterilisasi dilakukan dengan cara melewatkan air produk melalui UV Lamp (intensitas minimal 75%) dengan tujuan untuk mengurangi level bakteri pada alur proses, dengan cara mengubah nucleic acid of DNA (atau RNA pada virus) yang mana mencegah DNA dari replikasi dan protein sintesis. Panjang gelombang dari sinar yang dipancarkan sebesar 250 – 260 nm.

9. *Polishing Filter 2*

Saringan dengan ukuran 1 mikron digunakan untuk menyaring partikel halus yang dimungkinkan terbawa selama melewati pipa dari *Water Treatment Plant* ke ruang proses produksi.

10. Klorinasi Line Produksi

Pada akhir proses produksi pipa air produk dari *Water Treatment Plant* sampai dengan ruang proses produksi dilakukan perendaman larutan Chlorine 1-3 ppm.



Gambar 4.5. Diagram Alir Pengolahan Air di PT CCBI

4.1.6.6 Unit Pembuatan Sirup

Proses pembuatan sirup dilakukan secara bertahap sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan. Tahapan-tahapan dalam membuat beverage Coca-Cola, fanta dan sprite adalah pembuatan *simple syrup* dan pembuatan *final syrup*. Yang harus diperhatikan adalah pembuatan sirup harus disesuaikan dengan waktu produksi dan jumlah yang dibutuhkan karena sirup memiliki jangka waktu produksi tertentu agar kualitasnya terjaga.

4.1.6.7 Pembuatan Simple Syrup

1. Pelarutan Gula

Proses ini dilakukan di tangki sympe sirup yang telah diisi *treated water* sesuai volume *finish syrup* yang akan dibuat. Kemudian dituang gula yang jumlahnya sesuai dengan

kebutuhan produksi ke dalam tanki pelarutan sambil diaduk. Proses pengadukan ini berlangsung sampai gula larut sempurna yaitu selama 30 menit.

2. Filtrasi

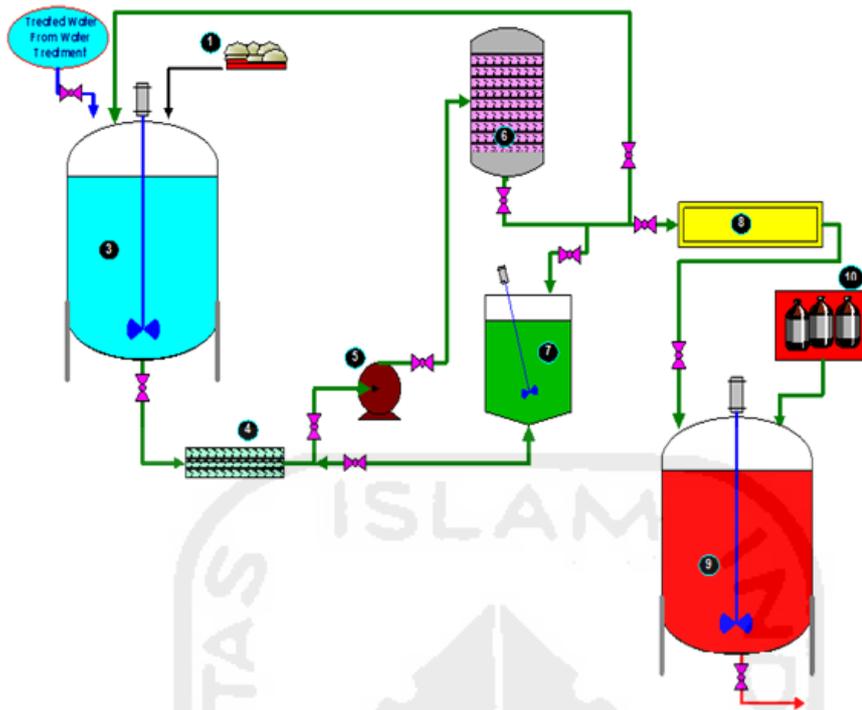
Filtrasi adalah proses penyaringan larutan gula dengan *Filter Press* untuk memisahkan benda asing sehingga diperoleh *Simple Syrup* yang standar dari tanki pelarutan gula melewati *bag filter* ukuran 1 mikron sampai larutan gula tersebut jernih sesuai dengan standar yang ada. Dan di proses ini dilakukan pula pengecekan warna, rasa, odor, *appearance* dan FM (*Foreign Matter*)

3. UV Lamp

UV lamp harus dihidupkan 10 menit sebelum simple syrup dialirkan. Setelah itu simple syrup yang telah jernih (warna ≤ 30 RBU, FM negatif dan rasa, odor, *appearance* normal) dialirkan ke unit sterilisasi UV lamp. Proses ini berfungsi untuk membunuh bakteri dalam larutan. Terdapat enam tabung sterilisasi yang masing-masing berisi 8 lampu UV. Panjang gelombang sinar UV yang dipakai adalah 36.000 mikrometer. Jika pemakaian sudah mencapai 7000 jam maka *UV Lamp* harus diganti.

4. Test Brix

Test brix dilakukan dengan mengambil contoh simple syrup dari tank final syrup. Brix adalah padatan terlarut yang dinyatakan dalam persen w/w gula murni di dalam air. Proses ini dilakukan sebagai acuan untuk pembuatan final syrup.



Gambar 4.6. Diagram Alir Pembuatan *Simple Syrup*

4.1.6.8 CO₂ Purifier Plant

Gas CO₂ sangat penting dalam pembuatan minuman berkarbonasi, karena berfungsi sebagai penyegar dan pengawet serta memperkuat flavour produk Coca-Cola, Fanta dan Sprite. Gas CO₂ diketahui memiliki sifat mengawetkan pada tekanan yang lebih tinggi dibandingkan dengan tekanan dalam atmosfer. Gas CO₂ ini disuplai dalam bentuk cair kemudian diproses menjadi gas. Di dalam CO₂ masih terkandung gas lain yang harus dihilangkan sehingga tidak mempegaruhi rasa dan bau dari minuman jika CO₂ tersebut digunakan dalam proses produksi.

Tabel 4.1 Standar spesifikasi CO₂ untuk berbagai minuman CSD (Carbonated Soft Drink)

No	Jenis Minuman	Kadar CO ₂ (%)
1	Coca-Cola	3,75%
2	Sprite	3,70%
3	Sprite Ice	3,70%
4	Fanta Strawberry	2,50%
5	Fanta Grape	2,00%
6	Fanta Melon	2,00%
7	Fanta Orange	1,75%
8	Fanta Apple	2,00%
9	Fanta Soda Water	4,00%

4.1.6.9 Proses pencampuran air, sirup, dan CO₂

Proses paramix adalah proses pencampuran air, sirup, dan CO₂ sehingga diperoleh minuman ringan (beverage) yang siap diisi ke dalam kemasannya. Air dari treated water dan sirup akhir bersamaan masuk ke mesin pencampuran. Air sebelumnya di deaerasi yang bertujuan untuk memisahkan gas oksigen di dalam air sehingga CO₂ mudah larut didalamnya. Selanjutnya air masuk ke deaerator dimana tekanan deaerator adalah 0.8 bar dan kemudian gas CO₂ akan dipompakan masuk ke dalam liter air. Sirup akhir langsung dimasukkan ke dalam gelas sirup dengan perbandingan tertentu sehingga air dan sirup akhir bercampur. Campuran sirup akhir dan air ini selanjutnya didinginkan sehingga temperatur lebih kurang 0 - 1°C dengan medium pendingin 17 glycol. Hal ini dilakukan karena semakin rendah temperatur campuran semakin tinggi penyerapan CO₂.

Campuran kemudian dimasukkan ke dalam proses karbonasi. Karbonasi adalah proses pelarutan CO₂ dalam suatu cairan. Gas CO₂ yang dimurnikan dimasukkan ke dalam

karbonator dimana tekanannya dikendalikan oleh alat *taylor*. Alat *taylor* ini mengukur temperatur campuran cairan dan dikonversikan ke dalam tekanan CO₂ yang dibutuhkan agar air dapat mengabsorpsi CO₂ hingga kandungan tertentu. Produk yang keluar dari karbonator inilah yang disebut beverage dan diteruskan ke mesin *filler*.

4.1.6.10 Bottling

Adapun proses bottling (pembotolan) di line VIII secara garis besar adalah sebagai berikut :

1. Depalletizing

Proses depalletizing adalah proses awal dari produksi minuman berkarbonasi, dimana dalam tahap ini dilakukan pengambilan krat-krat yang berisi botol kotor dari tumpukan krat (pallet) menggunakan mesin dan diletakkan di atas conveyor untuk selanjutnya dibawa ke mesin unpicker.

2. Unpacking

Botol-botol kotor diambil dari krat. Botol-botol yang telah diambil tersebut selanjutnya dibawa menggunakan conveyor menuju ke bottle washer, sedangkan untuk krat dibersihkan dari sampah-sampah yang ada, dan kemudian dicuci di case washer.

3. Pre-Inspection

Sebelum dicuci, botol-botol dari mesin unpacking diinspeksi terlebih dahulu untuk mengurangi beban pencucian oleh washer dari botol-botol yang mempunyai kerusakan sangat parah. Botol pecah/retak, terkena cat, label pudar, ukuran serta rasa tidak sesuai dengan produksi dan sebagainya tidak boleh lolos dari pre inspeksi ini. Selain itu plastic, sedotan maupun kotoran lainnya yang ada di dalam botol juga harus dibuang terlebih dahulu. Proses ini dilakukan secara manual oleh operator.

4. Washer Machine

Mesin ini digunakan untuk melakukan pembersihan botol dan *crate* dengan menggunakan air yang mengandung klorin dan caustic soda. Terdiri dari 2 mesin yaitu:

4.1 Crate Washer

Mesin ini berfungsi untuk mencuci krat-krat yang telah dipisahkan dari botol. Krat-krat tersebut disemprot menggunakan air yang mengandung klorin agar bersih dari kotoran-kotoran yang masih menempel

4.2 Bottle Washer

Proses pencucian botol pada washer ini harus melalui 5 proses, yaitu :

- a. Pre rinse, yaitu proses pembilasan awal untuk membuang kotoran pada botol, baik di dalam maupun di luar botol. Air bilasan yang digunakan adalah reused water final rinse yang dilewatkan melalui saringan STS dan ditampung pada bak penampungan sebelum disemprotkan pada botol.
- b. Compartement Caustic 1, dimana botol dibilas dan direndam menggunakan larutan NaOH (Caustic soda) dengan konsentrasi sebesar 2,0-3,5% pada suhu 50 sampai 60 derajat celsius.
- c. Compartement Caustic 2, disini botol dibilas dan direndam dengan larutan NaOH berkonsentrasi 1,75-2,5% pada temperatur 60 sampai 75 derajat Celsius dengan aditif 0,1 – 0,3%, dengan total waktu kontak minimal 5 menit.
- d. Kompartemen pembilasan, botol dibilas dengan air bersuhu 50 sampai 60 derajat Celsius.
- e. Final Rinse, dimana botol dibilas menggunakan portable water bertekanan 1 sampai 5 ppm, dengan temperatur ambient untuk memastikan botol bersih dari kotoran dan residu kaustik. Pada final rinse ini dipasang saklar pembatas untuk tekanan dan temperatur air, minimal 0,5 sampai 1,5 bar dan suhu 35 derajat Celsius.

f. Post Inspection

Botol yang telah dicuci di mesin washer akan diperiksa kembali secara manual dan menggunakan alat yang disebut NFI (Neck Finish Inspection) sebelum masuk ke mesin filler. Prosesnya hampir sama dengan proses pre inspection. Di sini botol retak, pecah, masih kotor, masih terdapat date code produksi sebelumnya, dan yang masih mengandung cairan dari washer (air maupun caustic soda) akan diambil dan dipisahkan.

g. Detector EBI (Empties Bottle Inspection)

Botol-botol yang telah diperiksa di post inspection akan kembali diperiksa secara otomatis menggunakan alat ini. Botol-botol cacat yang luput dari inspeksi manual dicek ulang, apabila tidak layak pakai secara otomatis botol akan dibuang.

h. Filler

Botol-botol yang lolos dari EBI selanjutnya menuju ke mesin Filler yang memiliki kapasitas 800 bottle/minutes (bpm). Di mesin ini botol-botol akan diisi dengan syrup dan gas CO₂ untuk selanjutnya dipasang crown (tutup botol).

i. Date coding

Setelah botol-botol terisi maka botol tersebut akan menuju ke bagian date coding. Disini botol akan diberi kode tanggal produksi.

j. Check mat

Checkmat merupakan proses pengecekan terakhir sebelum botol-botol beverage siap dipacking. Dalam proses ini botol-botol yang tidak sesuai standar, misal ketinggian beverage tidak sesuai, crown tidak terpasang, atau ada benda lain yang masuk ke dalam botol secara otomatis akan dibuang.

k. Packer

Setelah semua proses selesai botol dimasukkan ke dalam krat-krat yang telah dicuci bersih menggunakan mesin packer.

1. *Palletizer*

Palleting adalah proses final dari keseluruhan proses pembotolan beverage. Case-case yang sudah terisi dengan botol akan disusun kembali menggunakan mesin palletizer untuk kemudian dibawa ke gudang menggunakan forklift.

4.1.7 **Produk Cacat**

Dalam proses produksinya, produk Coca Cola RGB 295ml tentu juga menghasilkan produk-produk yang tidak layak untuk diedarkan di pasaran. Pihak perusahaan sudah menetapkan standar-standar baku mengenai produk yang siap didistribusikan ke konsumen ataupun tidak. Adapun kategori-kategori produk yang diklasifikasikan ke dalam produk cacat adalah sebagai berikut:

1. *Out of Spec*

Out of spec merupakan reject yang disebabkan oleh ketidaksesuaian kualitas produk dengan spesifikasi yang sudah ditetapkan perusahaan. Contoh dari kasus *out of spec* yaitu terdapatnya benda asing (*Foreign Matter*), *no fill* (tidak terisi minuman saat proses *filling*). Benda asing (*Foreign Matter*) tersebut adalah ampas, jamur/partikel kecil, tutup botol, sedotan/plastik. Jika hal itu terjadi maka penanganan yang dilakukan untuk produk-produk yang masuk dalam kategori *Out of Spec* akan dibuang.

2. *Filling Height*

Filling Height adalah reject yang disebabkan karena ketidaksesuaian pengisian produk dalam botol. Pengisian yang dimaksud adalah kesalahan *leveling* ketinggian minuman di dalam botol. Terdapat dua macam kesalahan dalam *filling height* yaitu *under fill* (isinya kurang dari standar dan toleransi yang ditetapkan perusahaan) dan *over fill* (isinya lebih dari standar dan toleransi yang ditetapkan perusahaan).

3. *No Crown*

Reject ini disebabkan oleh tidak adanya penutup botol atau *crown* pada botol minuman yang telah selesai diproduksi. *No crown* dapat diartikan tidak terpasangnya tutup botol dengan benar sehingga dapat menyebabkan adanya udara atau benda asing yang masuk ke dalam botol, hal itu membuat produk tersebut tidak layak konsumsi karena sudah terkontaminasi dengan zat-zat lain.

4. *Breakage Full*

Pada saat proses pembotolan terdapat beberapa botol yang pecah, baik di mesin washer, conveyor maupun di mesin filler. *Breakage full* termasuk cacatnya botol secara keseluruhan baik pecah, retak dan somplak. Botol yang pecah dapat terjadi karena terjepitnya botol pada suatu bagian mesin atau juga dapat dikarenakan akibat adanya perbedaan tekanan antara bagian dalam botol dengan bagian di luar botol yang tidak sesuai dengan keadaan seharusnya.

5. *Dirty Bottle Full*

Kondisi dimana botol atau *beverage* yang kotor menyebabkan *reject* pada produk. Kotoran yang dimaksud dapat berupa jamur yang terlalu banyak, noda ataupun karat yang berlebih pada mulut botol. Penanganan yang dilakukan untuk produk semacam ini adalah dengan dilakukannya proses pencucian ulang atau seandainya kotor tersebut masih tersisa maka botol tersebut tidak akan digunakan lagi dalam proses produksi.

Data produk cacat yang akan digunakan sebagai acuan dalam pengendalian kualitas statistik dengan menggunakan metode six sigma ini diperoleh dari arsip perusahaan mengenai data produk cacat yang terjadi selama bulan Februari 2015.

Tabel 4.2 Data reject Coca-Cola RGB 295ml Periode Februari 2015

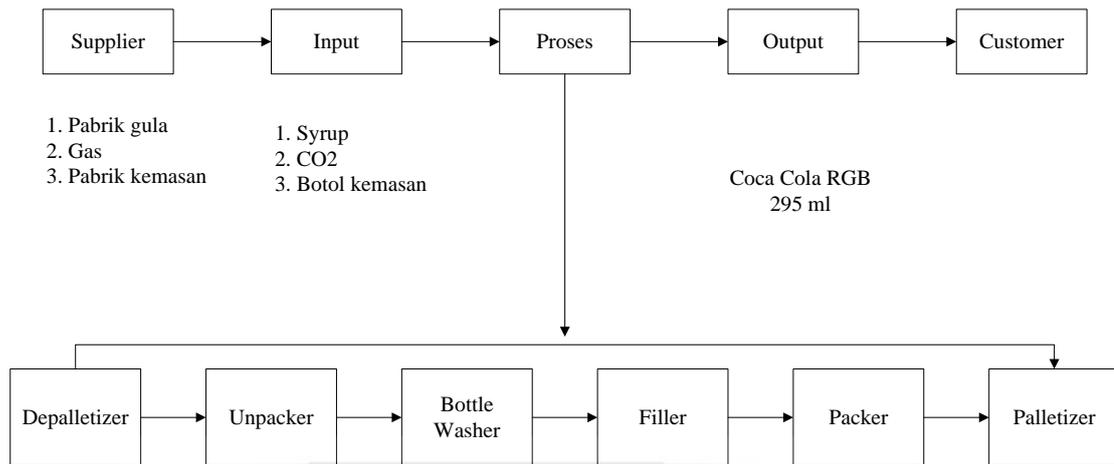
Kategori reject	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Out of Spec</i>	30	56	25	49	30	45	55	43	47	25	29
<i>Filling Height</i>	564	567	535	664	468	450	623	765	453	543	387
<i>No Crown</i>	345	645	453	476	532	324	458	578	453	376	398
<i>Breakage Full</i>	184	201	169	189	214	190	184	177	178	187	196
<i>Dirty Bottle Full</i>	38	29	27	31	36	43	27	31	29	26	38
Total	1161	1498	1209	1409	1280	1052	1347	1594	1160	1157	1048
Declared Production	9874	12980	8766	10228	7542	15832	8589	9986	11450	9872	10090

Kategori reject	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Total
<i>Out of Spec</i>	28	36	40	46	41	38	54	36	50	24	861
<i>Filling Height</i>	678	593	456	655	654	694	653	543	305	654	12557
<i>No Crown</i>	329	534	342	423	276	280	303	325	532	598	9342
<i>Breakage Full</i>	217	160	195	169	159	198	172	184	175	174	4057
<i>Dirty Bottle Full</i>	23	27	39	35	34	37	31	28	42	36	718
Total	1275	1350	1072	1328	1164	1247	1213	1116	1104	1486	27535
Declared Production	8990	12552	12100	9025	7989	9576	13250	9562	12500	11115	

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Define

Tahapan pertama yang harus dilakukan dalam penerapan six sigma adalah define. Tahapan ini bertujuan untuk mengidentifikasi segala sesuatu yang menjadi penyebab timbulnya permasalahan. Dari data yang diperoleh, aktivitas proses yang terjadi mulai dari supply material hingga produk jadi sampai ke tangan konsumen dapat didefinisikan dengan diagram SIPOC (*Supplier-Input-Proses-Output-Customer*).



Gambar 4.7. Diagram SIPOC proses produksi Coca Cola RGB 295ml

Berdasarkan data produk cacat yang terjadi pada periode produksi bulan Februari 2015, dapat diidentifikasi bahwa dari total produksi Coca Cola RGB 295ml sebesar 230103 botol menghasilkan produk cacat sebesar 27535 botol atau sebesar 12% dari total produksi. Setelah diketahui jumlah produk cacat yang terjadi selama proses produksi, maka selanjutnya perlu dilakukan analisa lebih lanjut mengenai penyebab-penyebab terjadinya produk cacat dan mencari solusi yang tepat untuk mengurangi jumlah produk cacat yang dihasilkan pada bulan-bulan berikutnya.

4.2.2 Measure

4.2.2.1 Menentukan Critical To Quality (CTQ)

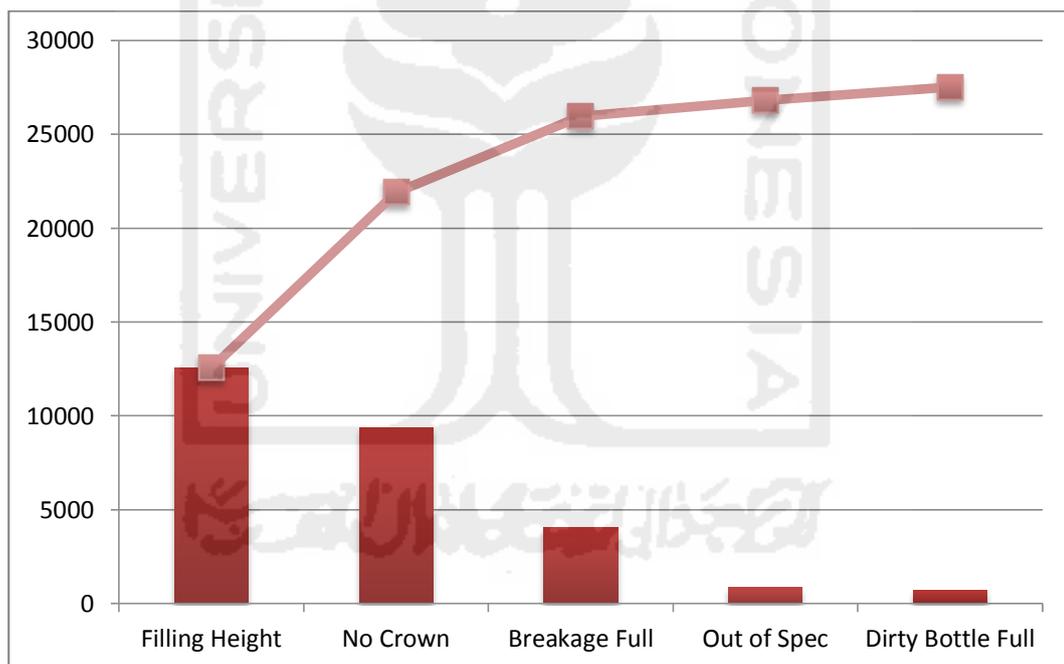
Penentuan Critical To Quality (CTQ) memiliki tujuan untuk mengetahui apakah produk termasuk ke dalam kategori produk cacat atau tidak. Hal ini dilakukan dengan melakukan pengelompokan karakteristik kualitas produk berdasarkan standar yang telah ditetapkan perusahaan, yaitu karakteristik jenis cacat produk yang mempengaruhi hasil output.

Setelah kriteria karakteristik kualitas yang memiliki potensi menimbulkan kegagalan atau cacat produk diketahui, langkah selanjutnya adalah menghitung data attribut yang

diperoleh. Adapun data attribut yang dimaksud adalah data produk cacat produk Coca Cola RGB 295 ml pada periode produksi Februari 2015.

Tabel 4.3. Prosentase jumlah produk cacat Coca Cola 295ml periode Februari 2015

Jenis Reject	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif	Persentase	Persentase Kumulatif
Filling Height	12557	12557	45,60%	45,60%
No Crown	9342	21899	33,93%	79,53%
Breakage Full	4057	25956	14,73%	94,27%
Out of Spec	861	26817	3,13%	97,39%
Dirty Bottle Full	718	27535	2,61%	100%
Total Reject	27535	27535	100%	100%



Gambar 4.8. Diagram Pareto Produk Cacat Coca Cola RGB 295ml

4.2.2.2 Perhitungan Nilai Sigma

Nilai Sigma dihitung menggunakan data produk cacat periode Februari 2015. Adapun perhitungannya adalah sebagai berikut:

Perhitungan Nilai Sigma untuk cacat kategori *filling height*

$$DPMO = \left\{ \frac{\sum output_cacat}{\sum output_diperiksa \times CTQ_potensial} \right\} * 1000000$$

$$DPMO = \frac{12557}{230103 \times 5} \times 1.000.000 = 10904.9$$

Nilai sigma diperoleh dengan menggunakan rumus perhitungan tingkat sigma dengan menggunakan program Microsoft excell (Gaspersz,2002):

$$= \text{normsinv}((1000000-DPMO)/1000000)+1.5$$

$$= \text{normsinv}((1000000-10904)/1000000)+1.5$$

$$= 3.79$$

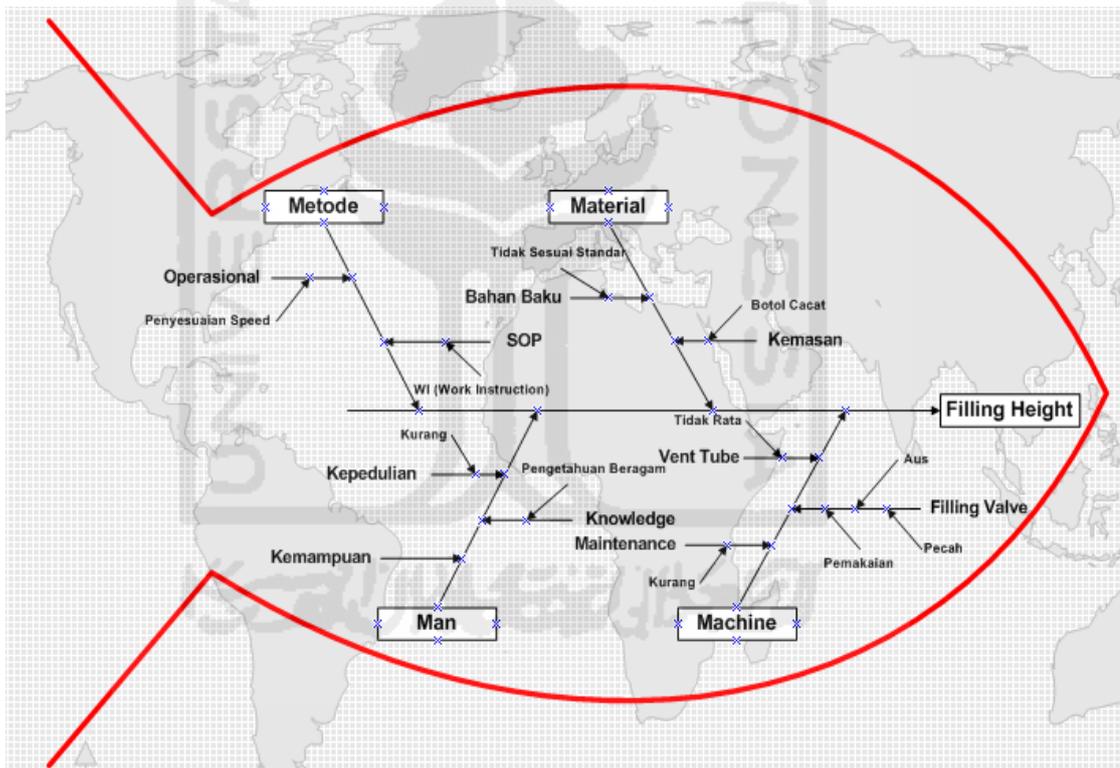
Tabel 4.4. Konversi Sigma Produk Cacat Periode Februari 2015

No	Jenis Cacat	Jumlah Cacat	DPMO	<i>Sigma</i>
1	Filling Height	12557	10904.9	3.79
2	No Crown	9342	8112.86	3.90
3	Breakage Full	4057	3523.22	4.19
4	Out of Spec	861	747.717	4.67
5	Dirty Bottle Full	718	623.532	4.72
	Jumlah	27535		

4.2.3 Analyze

Tahap ketiga dari metode DMAIC adalah *analyze*. Tahap ini dilakukan untuk menganalisa dan mengidentifikasi sebab-sebab utama timbulnya permasalahan, sehingga diperoleh solusi atau tindak penanganan masalah yang sesuai. Pada tahapan ini dilakukan analisa terhadap nilai kapabilitas proses pada kategori produk cacat yang memiliki nilai DPMO terbesar serta mengidentifikasi sumber-sumber penyebab terjadinya produk cacat dengan menggunakan *fishbone diagram* (diagram tulang ikan).

Berdasarkan hasil perhitungan DPMO, diketahui bahwa kategori cacat *filling height* memiliki nilai terbesar, maka dari itu kategori inilah yang akan diidentifikasi dengan menggunakan diagram tulang ikan.



Gambar 4.9. Diagram tulang ikan kategori cacat *Filling Height*

Fishbone diagram tersebut menjelaskan penyebab produk *reject filling height* melalui empat cabang utama dalam produksi yaitu method (metode), man (manusia), material

(bahan), machine (mesin). Dari keempat penyebab utama tersebut perlu, ditelusuri lebih lanjut mengenai akar permasalahan yang menjadi sumber penyebab utama dari masalah *reject* kategori *filling height*.

Tabel 4.5. Rekapitulasi Penyebab *Reject Filling Height*

No	Penyebab Utama	Penyebab 1	Penyebab 2
1	<i>Method</i>	Operasional	Penyesuaian <i>Speed</i>
		SOP (<i>Standar Operation Procedure</i>)	WI (<i>Work Instruction</i>)
2	<i>Man</i>	Kepedulian	Kurang
		<i>Knowledge</i>	Keterampilan Beragam
		Kemampuan	
3	<i>Material</i>	Bahan Baku	Tidak Sesuai Standar
4	<i>Machine</i>	<i>Vent Tube</i>	Tidak Rata
		<i>Filling Valve</i>	Aus
			Pemakaian
			Pecah
<i>Maintenance</i>	Kurang		

1. Manusia

Manusia merupakan sumber variasi yang terbesar, sebab manusia memiliki tingkat error yang sangat tinggi. Lain halnya dengan mesin yang performanya relatif lebih konstan. Kebanyakan, cacat yang terjadi diakibatkan oleh kelelahan dan berakibat pada keahlian operator atau inspector. Kelalaian terjadi karena pengaruh kondisi fisik operator yang pada umumnya terpengaruh dengan kondisi lingkungan. Selain itu pekerjaan yang monoton menyebabkan timbulnya rasa bosan pada pekerja.

2. Material

Final syrup yang masih terkontaminasi dengan kotoran-kotoran maupun residu dari proses syrup making menyebabkan filling valve tersumbat. Hal inilah yang sering

menjadikan aliran sirup tidak lancar, sehingga mempengaruhi proses pengisian botol yang mengakibatkan tinggi minuman ringan pada produk jadi menjadi tidak sama.

3. Mesin (*Machine*)

Terjadinya error vent tube akibat tersumbat residu final sirup, atau filling valve yang sudah aus dan pecah menjadi penyebab terjadinya produk cacat.

4. Metode (*Method*)

Metode dalam bekerja sangat bervariasi. SOP yang diterapkan perusahaan tidak dijalankan dengan baik oleh pekerja, dan cenderung pekerja melalaikan SOP, serta SOP yang diterapkan jarang dilakukan revisi, sehingga peraturan yang seharusnya tidak berlaku masih diterapkan.

4.2.4 Improvement

4.2.4.1 Pembuatan FMEA (*Failure Modes and Effect Analysis*)

FMEA adalah sebuah alat bantu yang digunakan untuk mengidentifikasi apa sebab kegagalan suatu proses dan bagaimana cara untuk mencegah kegagalan tersebut. Berdasarkan diagram tulang ikan yang diperoleh dari tahap *Analyze*, maka dapat dirumuskan tabel FMEA sebagai berikut:

Tabel 4.6. FMEA kategori cacat *filling height*

Potential Failure	Potential Cause	Nilai			RPN	Tindakan
		S	O	D		
Filling Height	Material pada proses sebelumnya kurang baik	2	1	1	2	Pengecekan material sebelum proses
	Mesin error akibat komponen rusak	4	3	3	24	Pengecekan mesin sebelum proses
	Setting mesin kurang pas	3	1	2	6	Pengesetan mesin lebih teliti
	Keahlian operator yang berbeda-beda	2	3	2	12	Pelatihan dan pembinaan operator
	SOP kurang diperhatikan	4	1	2	8	Pengawasan pada operator

Keterangan:

Potential cause: apa yang menyebabkan terjadinya kegagalan pada komponen.

S: *severity*, merupakan kuantifikasi seberapa serius kondisi yang diakibatkan jika terjadi kegagalan yang akibatnya disebutkan dalam Failure Effect. Severity ini dibuat dalam 5 level (1,2,3,4,5) yang menunjukkan akibat yang tidak terlalu serius (1) sampai sangat serius (5).

O: *Occurrence*, adalah tingkat kemungkinan terjadi terjadinya kegagalan. Ditunjukkan dalam 5 level (1,2,3,4,5) dari yang paling mungkin terjadi (5) sampai yang sangat jarang terjadi (1).

D: *detection*, menunjukkan tingkat kemungkinan lolosnya penyebab kegagalan dari kontrol yang sudah kita pasang. Level *escaped detection* dibuat dari 1-5, dimana angka 1 menunjukkan kemungkinan untuk lewat dari kontrol sangat kecil, dan 5 menunjukkan kemungkinan untuk lolos dari kontrol kita adalah sangat besar.

RPN: risk priority number, adalah hasil perkalian = SEV x OCC x DET. Hasilnya dapat kita gunakan untuk menentukan potensial cause yang paling menjadi prioritas kita.

Setelah sumber-sumber akar penyebab dari masalah cacat *filling height* teridentifikasi, maka langkah selanjutnya adalah menetapkan rencana perbaikan guna menurunkan jumlah produk cacat tersebut. Rencana perbaikan ini didapatkan dengan cara diskusi dan brainstorming dengan mempertimbangkan hasil perhitungan six sigma serta Failure Mode and Effect Analysis (FMEA).

4.2.4.2 Identifikasi Prioritas Rencana Perbaikan

Berdasarkan bobot penilaian FMEA yang telah dilakukan sebelumnya dengan melihat Risk Priority Number (RPN) dapat diketahui urutan prioritas dalam rencana perbaikan.

Adapun identifikasi yang dilakukan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.7. Rencana Perbaikan/*Action Plan*

Prioritas	Rencana Perbaikan/ <i>Action Plan</i>
1.	Setiap mulai dan selesai, periksa kondisi parts dari mesin, yaitu vent tube dan filling valve, dimana kedua parts ini yang sering menyebabkan terjadinya produk cacat. Apabila terjadi kerusakan harus secepatnya diperbaiki/ganti dengan parts yang baru.
2.	Pelatihan dan pembinaan operator secara berkala perlu dilakukan, agar operator lebih memahami tentang pekerjaan yang harus dilakukan selama proses produksi.
3.	Seringkali memberikan peringatan/instruksi pada operator agar selalu memperhatikan dan melaksanakan SOP yang ditetapkan oleh perusahaan. Kontrol secara berkala terhadap operator juga perlu dilakukan secara rutin.
4.	Selalu cek dan ricek setting mesin sebelum proses produksi dilakukan. Hal ini bertujuan agar setting mesin sesuai dengan target produksi sehingga mengurangi resiko produk cacat.
5.	Melakukan final check sebelum syrup siap dialirkan ke mesin filler untuk menghindari masih adanya residu-residu yang dapat menghambat proses pengisian botol.

4.2.5 Control

Control adalah tahap akhir dari metode DMAIC. Pada tahap ini akan ditentukan bagaimana cara untuk memastikan bahwa variasi-variasi yang terjadi tidak muncul kembali, dan bagaimana cara untuk mengendalikan variabel-variabel agar tetap konstan. Selain itu tahap control juga perlu dilakukan agar fungsi dari metode perbaikan yang baru ini memang benar-benar dapat memperbaiki proses untuk jangka waktu yang panjang.

Rencana Control dapat dirumuskan sebagai berikut:

Tabel 4.8. Rencana Kontrol

What	Apa yang akan dikontrol	Prosedur setiap proses produksi
How	Bagaimana cara melakukan control	Kontrol dilakukan pada setiap tahapan proses produksi dengan menganalisa banyak cacat pada setiap proses dan perbaikan yang dilakukan diutamakan pada bagian proses yang memiliki persentase cacat (<i>defect</i>) paling besar.
Who	Siapa yang harus melakukan control	Kontrol dilakukan oleh pihak-pihak yang bertanggung jawab selama proses produksi, yaitu supervisor dan bagian <i>Quality Assurance</i> .
Where	Dimana control dilakukan	Kontrol dilakukan di area yang memerlukan pengawasan khusus, misalnya area produksi yang memiliki prosentase cacat yang tinggi.
When	Kapan perlu dilakukan kontrol	Kontrol perlu dilakukan setiap kali sebelum dimulainya proses produksi.