

BAB IV

HASIL DAN ANALISA

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai pengumpulan dan pengolahan data. Data yang dikumpulkan meliputi data proses produksi, data persediaan, dan data pemborosan yang terjadi pada proses produksi. dalam bab ini juga akan dijelaskan mengenai tahap *define, measure, analyze, improve dan control*.

4.1 Pengumpulan Data

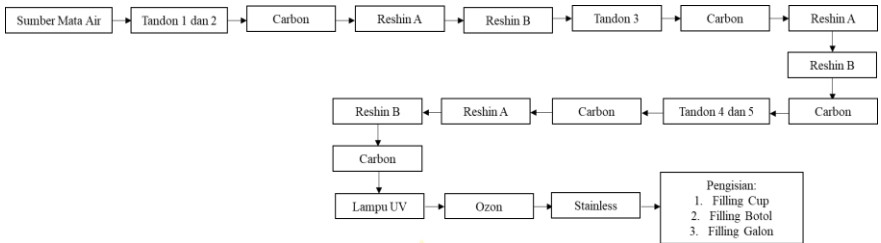
Pada sub bab kali ini akan menjelaskan mengenai data data yang akan di kumpulkan pada penelitian skripsi kali ini.

4.1.1 Profil Perusahaan

PT. UMSurya Bina Bangsa adalah sebuah Perseroan yang bergerak dibidang perindustrian. PT. UMSurya Bina Bangsa yang berada di Sidoarjo, Sukodono merupakan perusahaan UKM yang menjalankan kegiatan usaha dibidang industri pengolahan air minum kesehatan. Air minum yang diproduksi yaitu aor minum *biohexagonal* suli 5. Selain produk suli 5 perusahaan ini juga menghasilkan produk lain yaitu S-Five, aslim, dan lain- lain. Produk yang dihasilkan tidak hanya

4.1.2 Proses Pengolahan Air

Pada sub bab kali ini akan dijelaskan mengenai proses pengolahan air minum dari mulai pengambilan sumber mata air dari pegunungan hingga ke proses produksi minuman yang siap untuk di konsumsi. Proses pengolahan sangat diperlukan apalagi terhadap air minum yang akan dikonsumsi setiap harinya. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui kandungan yang terdapat di dalam air minum tersebut. Berikut merupakan alur pengolahan Air Minum dalam Kemasan (AMDK) di PT. UMSurya Bina Bangsa.



Gambar 4. 1 Alur Produksi Pengolahan Air Minum
Sumber: PT. UMSurya Bina Bangsa

Gambar 4.1 diatas merupakan alur proses produksi Air Minum Dalam Kemasan. Berikut merupakan penjelasan secara rinci terkait alur proses produksi tersebut:

1. Sumber mata air
Pertama yaitu pengambilan sumber mata air. Sumber mata air ini berasal dari mata air pegunungan yang ada di pandaan. Sumber mata air ini diambil menggunakan truk tangki stainless melalui pipa selang. Lalu setelah truk tangki tersebut terisi dengan air, maka selanjutnya air tersebut dibawah ke pabrik untuk dilakukan pengolahan air agar layak dikonsumsi.
2. Tandon
Setelah dari sumber mata air tersebut di alirkan ke tandon 1 dan 2 melalui pipa yang telah disambungkan ke tandon tersebut. Tandon 1 dan 2 ini berfungsi untu menampung air sementara yang telah diambil dari mata air pegunungan.



Gambar 4. 2 Tandon 1 dan 2
(Sumber: PT. UMSurya Bina Bangsa)

3. Setelah sampai di tandon 1 dan 2, selanjutnya dilakukan penyaringan atau memfilter air tersebut. Fungsi dari filter air ini yaitu untuk menyaring air agar tetap bersih, aman dan layak untuk dikonsumsi atau digunakan sehari – hari.



Gambar 4. 3 Filter Air
(Sumber: PT. UMSurya Bina Bangsa)

4. Lalu setelah dilakukan filter masuk ke karbon, dimana hal tersebut dilakukan untuk menurunkan kadar mineral yang ada di air tersebut. Backwash filter adalah bentuk pemeliharaan preventif pengolahan air limbah, dimana air dipompa balik melalui filter untuk mencegah media filter menjadi terlalu kotor atau bahkan tidak dapat digunakan lagi.



Gambar 4. 4 Tabung Karbon

Sumber: PT. UMSurya Bina Bangsa

5. Kemudian dilakukan pengukuran PH (Reshin A) lalu pengukuran PH (Reshin B).

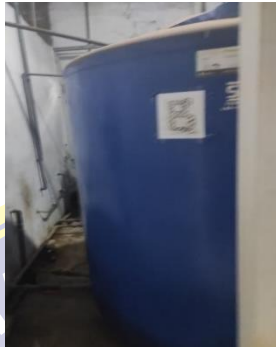


Gambar 4. 5 Tabung Reshin A dan Reshin B

(Sumber: PT. UMSurya Bina Bangsa)

6. Setelah dilakukan pengukuran PH, disalurkan ke tandon 3 (tandon semi jadi) dimana didalam tandon tersebut harus tds 10. Setelah sampai ke tandon 3 semi jadi, dilakukan penurunan kadar mineral. Tandon ini berfungsi untuk

untuk mentimpan air yang telah dilakukan pengukuran PH dan penurunan kadar air sebelum nantinya akan dilakukan penyaluran ke tandon jadi.



Gambar 4. 6 Tandon 3 Semi Jadi
(Sumber: PT. UMSurya Bina Bangsa)

7. Hal itu dilakukan berulang secara terus menerus, lalu disalurkan lampu UV untuk membunuh bakteri dan mikroba berbahaya yang ada di udara, air maupun permukaan. Lampu UV ini juga banyak digunakan sebagai sterilisasi air seperti yang dilakukan di PT. UMSurya Bina Bangsa.



Gambar 4. 7 Lampu UV
(Sumber: PT. UMSurya Bina Bangsa)

8. Dari lampu UV kemudian masuk ke ozon, lalu masuk ke tandon stainless yang merupakan tandon jadi.
9. Dari tandon stainless tersebut kemudian dilakukan pengisian ke dalam kemasan botol, cup, dan galon yang disalurkan melalui pipa-pipa yang ada diatas. Fungsi dari tandon stainless ini adalah untuk menyimpan air yang telah dilakukan proses pengolahan dan siap untuk di konsumsi.



Gambar 4. 8 Tandon Stainless (Tandon Jadi)
(Sumber: PT. UMSurya Bina Bangsa)

4.1.3 Proses Produksi

PT. UMSurya Bina Bangsa merupakan perusahaan yang memproduksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) dengan berbagai macam kemasan. Mulai dari kemasan gelas hingga galon. PT. UMSurya Bina Bangsa juga memiliki beberapa produk seperti Suli 5, S-Five, dan lain lain. Proses produksi yang dilakukan di PT. UMSurya Bina Bangsa yaitu *Make To Order*. Sistem *Make To Order* merupakan sistem pemesanan secara langsung sesuai dengan permintaan pelanggan. Ada berbagai macam kemasan mulai dari gelas, botol 330 ml, 600 ml, hingga galon. Berikut ini merupakan beberapa tahapan proses produksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) sebagai berikut:

1. Proses *Labelling*

Pada proses ini merupakan proses pemasangan label yang dilakukan oleh pekerja. Proses pemasangan label ini masih menggunakan teknik manual yaitu menggunakan tenaga manusia namun dilakukan diatas koneyor yang sedang berjalan. Setelah diberi label lalu masuk ke proses pengisian air ke dalam botol.



Gambar 4. 9 Proses Labelling
(Sumber: PT. UMSurya Bina Bangsa)

2. Proses *Filling*

Filling merupakan proses pengisian air minum kedalam botol. Jadi setelah dilakukan pelabelan botol, botol tersebut masuk ke dalam mesin *filling* untuk dilakukan pengisian air. Dalam proses pengisian air tidak boleh terlalu penuh dan terlalu kurang harus sesuai dengan volume yang telah ditentukan



Gambar 4. 10 Proses Filling (Pengisian Air)

(Sumber: PT. UMSurya Bina Bangsa)

3. Proses *Capping*

Setelah melalui proses pengisian air, botol yang telah terisi tersebut dilakukan penutupan secara manual terlebih dahulu. Lalu setelah itu botol yang sudah ditutup akan masuk ke mesin press untuk dilakukan pengepresan tutup botol agar lebih sempurna.



Gambar 4. 11 Proses Capping

(Sumber: PT. UMSurya Bina Bangsa)

4. *Packaging*

Setelah melalui proses penutupan botol, selanjutnya yaitu dilakukan proses packaging ke dalam box. Namun sebelum dimasukkan ke dalam box air minum tersebut dilakukan pengecekan apakah ada kerusakan pada kemasan atau tidak. Jika terjadi kerusakan maka akan dilakukan pergantian. Setelah pengemasan dalam box selesai, lalu dilakukan penyusunan diatas pallet yang nantinya akan disimpan di gudang penyimpanan barang.



Gambar 4. 12 Proses Packaging
(Sumber: PT. UMSurya Bina Bangsa)

4.1.4 **Data jumlah dan jumlah defect tahun 2023**

PT. UMSurya Bina Bangsa memproduksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) berdasarkan permintaan pelanggan setiap harinya. Didalam proses produksinya masih terdapat perbedaan jumlah produksi dan jumlah. Didalam melakukan proses produksi air minum masih terdapat produk cacat, berikut data cacat produk AMDK 600 ml S-Five.

Tabel 4. 1 Data Jumlah Defect Satuan botol Produk S-Five 600 ml

Bulan	Defect	Botol Peyok	Tutup Pecah
Januari	303	76	227
Februari	366	51	315
Maret	312	59	253
April	584	56	528
Mei	378	46	332
Juni	366	61	305
Juli	302	39	263
Agustus	647	67	580
September	639	51	588
Oktober	557	9	548
November	1381	66	1315
Desember	650	59	591
Total	6485	640	5845

(Sumber: Data Defect 2023 PT. UMSurya Bina Bangsa)

Pada tabel 4.1 diatas merupakan data defect dalam satuan botol. Total defect keseluruhan yaitu sebesar 6845 botol. Jumlah defect tersebut masih terbilang cukup tinggi. Berdasarkan tabel 4.1 diatas defect tersebsar terjadi di bulan November sebanyak 1381 botol dengan cacat botol penyok 66 botol dan tutup pecah sebesar 1315 tutup. Sedangkan cacat terendah terjadi di bulan juli dengan jumlah cacat 302 botol. Jenis cacat yang paling banyak terjadi yaitu pada tutup botol. Untuk jumlah produksi PT.UMSurya Bina Bangsa ini menjualnya dengan satuan box dimana untuk 1 box berisi 24 botol. Jadi untuk perhitungannya dikonversi ke satuan box tersebut.

Perhitungan ini dikonversi ke satuan box karena pihak perusahaan menjualnya dengan satuan box. Dimana untuk 1 boxnya berisi 24 botol. Jadi untuk perhitungannya dibagi dengan jumlah 24 botol tersebut. Defect yang terjadi tidak ada rework. Berikut merupakan perhitungan konversi ke box.

Perhitungan Konversi ke box sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Defect dalam satuan box} &= \frac{\text{Jumlah cacat}}{\text{jumlah botol dalam box}} \quad (5) \\
 &= \frac{303 \text{ botol}}{24 \text{ Botol/box}} \\
 &= 12,63 \text{ box}
 \end{aligned}$$

Tabel 4. 2 Jumlah Defect dalam Satuan Box Produk S-Five 600 ml

Bulan	Jumlah produksi	Defect	Botol peyok	Tutup Pecah
Januari	191	12,63	3,17	9,46
februari	215	15,3	2,13	13,13
Maret	260	13	2,46	10,5
April	290	24,33	2,33	22
Mei	227	15,75	1,92	13,83
Juni	285	15,25	2,54	12,71
Juli	242	12,6	1,63	10,96
Agustus	402	26,9	2,79	24,17
September	334	26,6	2,1	24,5
Oktober	279	23,2	0,4	22,8
November	587	57,5	2,75	54,79
Desember	436	27,1	2,5	24,6
Total	3748	270,16	26,72	243,45

(Sumber: Pengolahan Data 2024 PT. UMSurya Bina Bangsa)

Tabel 4.2 diatas merupakan tabel jumlah defect setelah dikonversi ke dalam satuan box. Dimana untuk satu boxnya berisi 24 botol. Hasil defect keseluruhan yaitu sebanyak 270,16 box. Berdasarkan tabel diatas cacat terbanyak terjadi di bulan November dengan jumlah defect sebesar 57,5 box. Sedangkan untuk cacat terendah yaitu dibulan januari sebesar 12,63 box. Jenis cacat yang ada di PT. UMSurya Bina Bangsa yaitu ada dua jenis defect. Defect tutup pecah dan botol peyok.

4.2 Pengolahan Data

Pada sub bab ini dilakukan pengolahan data sesuai dengan flowchart proses penelitian dimulai dari *define, measure, analysis,*

improve, dan *control*. Berikut merupakan tahapan proses pengambilan data dibawah ini:

4.2.1 Tahap Define

Pada sub bab kali ini akan dijelaskan mengenai tahap define. Pada tahap ini akan dilakukan pengamatan dan pendefinisian dari proses produksi air minum dalam kemasan. Pada tahap define ini meliputi identifikasi aliran produksi dari awal hingga akhir menggunakan *value stream mapping* (VSM), klasifikasi Aktivitas selama produksi, pengelompokan *waste* berdasarkan klasifikasi aktivitas, dan identifikasi *waste*.

4.2.1.1 Klasifikasi Aktivitas

Prinsip *Lean* pada dasarnya yaitu untuk meminimalkan aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah yang berpotensi menimbulkan *waste* pada proses produksi. aktivitas ini digolongkan menjadi tiga yaitu *Value added*, *Necessary Non-Value Added*, dan *non value added*. Berikut merupakan klasifikasi aktivitas proses produksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) S-Five 600 ml yang ada di PT. UMSurya Bina Bangsa.

Tabel 4. 3 Klasifikasi Aktivitas

No	Bagian	Aktivitas	Klasifikasi Aktivitas			Waktu (detik)
			VA	NNVA	NVA	
1.	Labelling	Persiapan Botol		✓		12,8
		Pemasangan Label	✓			24
2.	Filling (Pengisian Air)	Set Up Mesin		✓		16
		Pengisian Air	✓			70,4
		Inpeksi Volume		✓		16
3.	Cupping (Penutupan botol)	Set Up Mesin Cupping		✓		15
		Persiapan Tutup Botol		✓		17,2
		Pemasangan Tutup Botol	✓			22,4
		Pengepresan Tutup Botol	✓			29
4	Packaging	Persiapan Bahan Baku (Box)		✓		25
		Inpeksi Akhir		✓		12,8
		pengemasan ke dalam box	✓			15,6
		Penyusunan Box Ke Pallet		✓		10
Total						286,2

(Sumber : Pengolahan Data Durasi Waktu Aktivitas PT. UMSurya Bina Bangsa)

Berdasarkan tabel 4.2 diatas berdasarkan hasil observasi dilapangan sebanyak 5 kali pengamatan didapatkan beberapa aktivitas. Hasil waktu tersebut merupakan rata-rata dari hasil 5 kali pengamatan waktu. Klasifikasi aktivitas diatas terdapat 13 jenis aktivitas. Dari 13 aktivitas tersebut dibagi menjadi 2 tipe aktivitas yaitu aktivitas *Value Added* dan Aktivitas *Necessary NonValue Added* (NNVA). Aktivitas yang masuk ke dalam aktivitas *Value Added* ada lima aktivitas dan delapan aktivitas lainnya termasuk ke aktivitas *Necessary NonValue Added*. Waktu proses yang dihasilkan untuk memproduksi S-Five yaitu 286,2 detik.

Setelah dilakukan pengklasifikasian aktivitas berdasarkan tipe aktivitas, lalu dilakukan pengelompokkan aktivitas tersebut mana yang masuk ke VA, NNVA, dan NVA. Berikut merupakan tabel aktivitas *Value Added* (VA).

Tabel 4. 4 Durasi Aktivitas Value Added Proses Produksi S-Five 600 ml

Aktivitas	VA (detik/box)
Pemasangan Label	24
Pengisian Air	70,4
Pemasangan Tutup Botol	22,4
Pengepresan Tutup Botol	29
pengemasan ke dalam box	15,6
Total	161,4
Presentase	56,4%

(Sumber: Pengolahan Data Durasi Waktu 2024)

Berdasarkan tabel 4.3 diatas dapat diketahui bahwa jumlah keseluruhan aktivitas *Value Added* (VA) yaitu sebesar 161,4 dan presentase *Value Added* yaitu sebesar 56,4%. Aktivitas tersebut dapat termasuk aktivitas *Value Added* karena aktivitas tersebut dapat menambah nilai dari suatu produk yang dihasilkan.

Tabel 4. 5 Durasi Aktivitas *Necessary Non-Value Added* Proses Produksi S-Five 600 ml

Aktivitas	NNVA (detik/box)
Persiapan Botol	12,8
Set Up Mesin	16
Inpeksi Volume	16
Set Up Mesin Cupping	15
Persiapan Tutup Botol	17,2
Persiapan Bahan Baku (Box)	25
Inpeksi Akhir	12,8
Penyusunan Box Ke Pallet	10
Total	124,8
Presentase	44%

(Sumber: Pengolahan Data Durasi Waktu PT. UMSurya Bina Bangsa 2024)

Berdasarkan Tabel 4.4 diatas dapat diketahui total waktu keseluruhan dari aktivitas *Necessary NonValue Added* (NNVA) yaitu sebesar 124,8 detik dan presentase sebesar 44%. Aktivitas diatas merupakan aktivitas *Necessary NonValue Added* karena aktivitas tersebut dibutuhkan oleh perusahaan namun tidak menambah nilai dari produk yang dihasilkan.

Berdasarkan tabel pengelompokkan aktivitas diatas diatas untuk proses pembuatan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) S-Five secara umum sudah termasuk efisien karena presentase nilai Value Added (VA) yaitu sebesar 56,4% dibanding aktivitas lain yang tidak memberikan nilai tambah dalam produk tersebut. Namun untuk nilai *Necessary Non-Value Added* (NNVA) juga harus diperhatikan dan sebisa mungkin diperbaiki menjadi aktivitas value added atau mungkin juga dihilangkan.

4.2.1.2 Penggambaran *Value Stream Mapping* (VSM)

Value Stream Mapping (VSM) dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui efektifitas waktu dan proses untuk produksi air minum dalam kemasan (AMDK) sesuai

dengan pesanan pelanggan. Dengan adanya VSM ini bertujuan untuk memahami secara detail aktivitas operasional yang dilakukan oleh perusahaan dalam menjalankan proses bisnisnya. Pembuatan *Value Stream Mapping* merupakan langkah awal untuk memahami aliran informasi awal untuk informasi dan material dalam sistem secara keseluruhan. Untuk membuat *value stream mapping* dilakukan pengamatan sepanjang value stream mapping atau sepanjang proses produksi. pemetaan aliran *Value Stream Mapping* terdapat dua tipe, yaitu *Current Value Stream Mapping* yang berisi tentang keadaan awal aliran material dan informasi. Kemudian tipe kedua yaitu *future Value Stream Mapping* sebagai bentuk perbaikan untuk masa yang akan datang.

a. Aliran informasi proses produksi

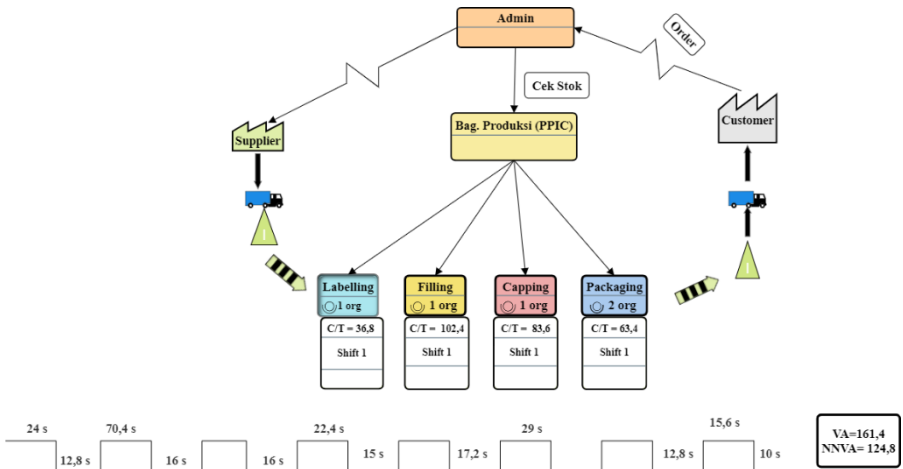
Aliran informasi yang terdapat pada proses produksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) adalah sebagai berikut:

1. Masuknya pesanan dari konsumen melalui telfon by admin perusahaan sesuai dengan permintaan konsumen. Dilanjutkan dengan pembicaraan dengan bagian produksi atau ppic mengenai stok bahan baku
2. Setelah itu bagian ppic mengecek stok bahan baku ada atau tidak, jika tidak ada maka akan dilakukan proses produksi sesuai dengan permintaan pelanggan.
3. Setelah melakukan pembicaraan, bagian produksi langsung memerintahkan bawahan untuk melakukan produksi
4. Bagian pengadaan akan melakukan pemesanan material atau bahan baku kepada supplier untuk pemenuhan bahan baku yang telah dibutuhkan
5. Setelah itu dilakukan perhitungan penjadwalan untuk pembuatan produk agar sesuai dengan permintaan pelanggan.

6. Bagian pengendalian kualitas juga mengawal jalannya proses produksi agar produk dapat sesuai dengan permintaan pelanggan
7. Setelah proses produksi selesai, produk akan disimpan di Gudang penyimpanan produk jadi untuk selanjutnya dilakukan pengiriman kepada customer.

b. Aliran Fisik/Material

1. Pihak perusahaan melakukan pembelian bahan baku seperti botol, tutup dan lain-lainnya kepada supplier. Lalu dilakukan proses penyimpanan di Gudang material.
2. Air yang digunakan untuk mengisi produk tersebut yaitu berasal dari mata air pegunungan pndaan yang kemudian dilakukan proses filtrasi di pabrik sebelum nantinya akan masuk ke ruang produksi.
3. Setelah air dilakukan filtrasi, air tersebut akan dialirkan ke ruang produksi melalui pipa-pipa untuk selanjutnya dilakukan proses pengisian ke dalam botol
4. Setelah proses pengisian selesai, botol akan ditutup satu persatu lalu setelah itu masuk ke press yaitu penutupan botol menggunakan alat
5. Setelah proses penutupan selanjutnya botol tersebut akan keluar melalui konveyor untuk dilakukan pengemasan



Gambar 4.13 Value Stream Mapping Proses Produksi S-Five 600 ml

(Sumber: Pengolahan Data Durasi Waktu PT. UMSurya Bina Bangsa 2024)

Current *Value Stream Mapping* berisi tentang keadaan awal aliran material dan informasi digunakan untuk mengidentifikasi waste yang terjadi sebelum dilakukan rekomendasi perbaikan. Berdasarkan *Current Value Stream Mapping* diatas untuk aktivitas labelling menghasilkan waktu sebesar 36,8 detik. Aktivitas filling atau pengisian air memerlukan waktu 102,4 detik. Aktivitas capping (penutupan dan pengepresan tutup botol) memerlukan waktu 83,6 detik. Aktivitas proses packaging memerlukan waktu 63,4 detik. Didalam bagian labelling tersebut terdapat beberapa aktivitas yaitu value added atau aktivitas yang dapat memberikan nilai tambah, aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah tapi masih diperlukan oleh perusahaan (NNVA). Untuk aktivitas VA waktu yang dihasilkan yaitu sebesar 161,4 detik, aktivitas necessary non value added (NNVA) menghasilkan waktu sebesar 124,8 detik.

Dalam VSM ini terjadi *waste* yaitu *waste waiting* dimana pekerja menunggu dikarenakan material saat produksi habis jadi harus dilakukan proses pengambilan barang dari gudang ke ruang produksi. sedangkan *waste* transportasi yaitu jarak antara gudang dan tempat produksi yang jauh.

4.2.1.3 Identifikasi Waste

Pada penelitian kali ini, identifikasi *waste* dilakukan terhadap 7 *waste* yang terjadi pada saat proses produksi di PT. UMSurya Bina Bangsa saat produksi Air Minum dalam kemasan (AMDK). Dari hasil pengamatan yang dilakukan yaitu teridentifikasi 7 *waste* sebagai berikut:

1. Defect

Berdasarkan data selama tahun 2023 data keseluruhan produksi air minum dalam kemasan botol 600 ml S-Five ditemukan beberapa produk cacat atau defect yaitu sebesar 283,07 box dari jumlah produksi sebesar 3748 untuk produksi air minum dalam kemasan 600 ml S-Five. Defect yang paling banyak terjadi yaitu pada kemasan 600 ml S-Five. Jenis defect yang terdapat di PT. UMSurya Bina Bangsa yaitu tutup botol peyok, tutup pecah, dan label miring. Jenis defect yang terdapat di PT. UMSurya Bina Bangsa yaitu tutup botol peyok, tutup pecah, dan label miring.

Tabel 4. 6 Jumlah Defect dalam Satuan Botol

Bulan	Defect	Botol Peyok	Tutup Pecah
Januari	303	76	227
Februari	366	51	315
Maret	312	59	253
April	584	56	528
Mei	378	46	332
Juni	366	61	305
Juli	302	39	263
Agustus	647	67	580
September	639	51	588
Oktober	557	9	548
November	1381	66	1315
Desember	650	59	591
Total	6485	640	5845

(Sumber: Data PT. UMSurya Bina Bangsa 2023)

Tabel 4.6 diatas merupakan tabel jumlah defect dan jenis defect berdasarkan satuan pcs. Total defect keseluruhan yaitu 6485 pcs. Jumlah cacat tertinggi terjadi di bulan November dengan total defect sebesar 1381 pcs. Defect terbanyak yaitu disebabkan oleh defect tutup pecah. Total jumlah defect tutup pecah secara keseluruhan mencapai 5845 pcs. Dikarenakan satuan produksi dihitung berdasarkan box.

Tabel 4. 7 Jumlah Defect dalam Satuan Box S-Five 600 ml

Bulan	Jumlah produksi	Defect	Botol peyok	Tutup Pecah
Januari	191	12,63	3,17	9,46
februari	215	15,3	2,13	13,13
Maret	260	13	2,46	10,5
April	290	24,33	2,33	22
Mei	227	15,75	1,92	13,83
Juni	285	15,25	2,54	12,71
Juli	242	12,6	1,63	10,96
Agustus	402	26,9	2,79	24,17
September	334	26,6	2,1	24,5
Oktober	279	23,2	0,4	22,8
November	587	57,5	2,75	54,79
Desember	436	27,1	2,5	24,6
Total	3748	270,16	26,72	243,45

(Sumber: Pengolahan Data Tahun 2024)

Tabel 4.7 diatas merupakan hasil pengolahan data defect berdasarkan satuan box dimana satu boxnya berisi 24 botol. Berdasarkan tabel 4.7 diatas defect terbanyak terjadi dibulan November sebanyak 57,5 box dan defect terkecil terjadi dibulan Juli sebanyak 12,6 box. Jenis cacat yang terjadi di PT.UMSurya bina Bangsa yaitu tutup pecah dan botol Penyok. Untuk cacat tutup botol pecah paling sedikit terjadi dibulan oktober sebanyak 0,4 box. Sedangkan untuk defect tertinggi tutup botol pecah terjadi di bulan November sebanyak 54,79 box.

2. Overproduction

Waste overproduction atau kelebihan produksi ini dapat dilihat dari jumlah produksi dan permintaan. Namun di PT. UMSurya Bina Bangsa ini untuk *overproduction* tidak terlalu berpengaruh dikarenakan pihak perusahaan memproduksi produk sesuai dengan jumlah yang dipesan langsung oleh pelanggan.

3. *Waiting*

Waiting merupakan pemborosan dimana mesin atau fasilitas produksi yang lain berhenti beroperasi karena aktivitas menunggu. Pemborosan yang terjadi di PT. UMSurya Bina Bangsa ini yang disebabkan oleh proses *waiting* atau menunggu adalah saat mesin berhenti dikarenakan material habis dan mesin harus mati dikarenakan menunggu untuk pengambilan material tersebut. Kerugian yang timbul saat mesin berhenti produksi yaitu banyak pekerja yang menganggur dan jadwal untuk pengiriman ke konsumen jadi terhambat.

4. *Transportasi*

Pada proses produksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) terjadi pemindahan raw material dan finished good. Jarak antara Gudang bahan baku dan ruang produksi memiliki jarak yang cukup jauh. Untuk Gudang penyimpanan raw material di PT. UMSurya Bina Bangsa yaitu terletak diatas dan dan ruang produksi berada dibawah. Hal tersebut memerlukan waktu yang cukup lama untuk melakukan pengambilan barang dari gudang ke ruang produksi. Sedangkan untuk pemindahan finished good atau barang yang sudah jadi ke Gudang penyimpanan barang jadi memerlukan jarak yang cukup dekat dimana letak Gudang penyimpanan barang jadi dan tempat produksi cukup dekat.

5. *Gerakan (motion)*

Pemborosan *motion* ini merupakan pemborosan yang disebabkan oleh Gerakan yang berlebihan atau gerakan yang tidak diperlukan dari operator di lantai industri, sehingga menyebabkan kelelahan pada fisik operator dan dapat berpengaruh terhadap lead time. Di perusahaan ini untuk Gerakan berlebihan tidak terlalu terjadi dikarenakan semua material sudah berada didekat operator masing – masing.

6. *High inventory* (stok bahan baku)

Pemborosan jenis *high inventory* ini terjadi ketika stok bahan baku mengalami berlebihan atau lebih banyak hal tersebut dapat membuat bahan baku menjadi kadaluwarsa karena terlalu lama tersimpan di gudang dan menyebabkan biaya penyimpanan yang tinggi. Di PT. UMSurya Bina Bangsa untuk stok bahan baku tergolong masih aman. Karena bahan baku dipesan saat akan produksi dilakukan atau sesuai dengan jadwal yang sudah ada serta sesuai dengan keinginan konsumen. Untuk stok bahan baku tersebut langsung digunakan dan dihabiskan untuk menghindari barang agar tidak kadaluwarsa dan rusak.

7. Proses yang berlebihan (*Over procession*)

Proses yang berlebihan merupakan suatu proses dalam produksi yang dimana proses tersebut tidak terlalu di butuhkan. Dalam hal ini berdasarkan klasifikasi aktivitas proses yang berlebihan yaitu terjadi pada saat proses inpeksi atau pemeriksaan produk cacat secara berulang. Kegiatan tersebut merupakan kegiatan yang berlebihan dikarenakan harus memeriksa terlebih dahulu. Sebisa mungkin proses tersebut tidak sering dilakukan, namun kesalahan saat proses produksi bakal terjadi.

4.2.2 Tahap *Measure*

Pada tahap ini dilakukan pengukuran terhadap *waste* yang terjadi selama produksi Air Minum Dalam Kemasan Botol 600 ml di PT. UMSurya Bina Bangsa. Pengukuran ini mengenai *Critical To Quality* dan penentuan nilai sigma yang ada di perusahaan tersebut.

- **Pengukuran Critical to Quality (CTQ)**

Pengukuran *Critical to Quality* (CTQ) digunakan untuk mengetahui kriteria kualitas menurut pelanggan. Pengukuran *Critical to Quality* (CTQ) ini didapatkan dari wawancara terhadap pihak perusahaan yaitu kepala

produksi dan admin produksi. Menurut pihak perusahaan banyak complain masuk dari konsumen karena cacat produk berupa tutup yang pecah dan botol peyok. *Critical to Quality* (CTQ) merupakan kriteria yang paling penting menurut konsumen. Kriteria mana yang merupakan hal paling penting itulah yang menjadi *critical to quality*. Pada perusahaan ini menurut pendapat konsumen, hal yang paling penting untuk diperhatikan atau yang sering mendapat banyak complain yaitu pada tutup botol. Berikut ini merupakan macam – macam atribut CTQ pada saat proses produksi Air Minum Botol Kemasan 600 ml merk SFive dijelaskan pada tabel dibawah ini:

Tabel 4. 8 Identifikasi *Critical To Quality* (CTQ) S-Five 600 ml

Produk	CTQ	Spesifikasi
Produk SFive 600 ml	Tutup Pecah	Diameter tutup botol yang tidak sesuai
	Botol peyok	Bahan dari botol yang digunakan tipis
	Label miring	Label yang tidak pas

Sumber: Hasil wawancara 2024

Berdasarkan hasil wawancara terhadap pihak perusahaan, *critical to quality* atau titik kritis suatu produk yang sering terjadi dan mendapatkan banyak complain dari pelanggan yaitu pada tutup botol pecah. Selanjutnya ada botol peyok dan label terbaik namun untuk label miring tidak terlalu berpengaruh. Untuk yang sangat berpengaruh yaitu pada tutup botol.

a. Tutup Botol Pecah

Tutup Botol Pecah ini disebabkan oleh diameter lingkaran tutup yang tidak sesuai. Terkadang masih ada tutup botol yang berbentuk oval bukan bulat. Hal tersebut yang menyebabkan pada saat pengepresan tutup botol menjadi pecah. Bisa disebabkan juga dari tekanan mesin press yang terlalu kuat.



Gambar 4. 14 Defect Tutup Botol Pecah
(Sumber: PT. UMSurya Bina Bangsa)

b. Botol Peyok

Untuk botol peyok sendiri bisa disebabkan oleh saat pengambilan botol dilakukan dengan cara di banting yang bisa membuat botol tersebut peyok, namun bisa juga disebabkan oleh mesin dimana saat botol akan masuk ke proses pengisian tekanan antara lajur botol terlalu kuat. Sehingga dapat menekan botol tersebut hingga peyok.



Gambar 4. 15 Defect Botol Peyok
(Sumber: PT. UMSurya Bina Bangsa)

c. Label Miring

Untuk defect label miring ini lebih jarang terjadi di PT. UMSurya Bina Bangsa dan tidak banyak terjadi complain oleh perusahaan.

- **Pengukuran Tingkat Kinerja Proses**

Perhitungan nilai *defect per million opportunity* (DPMO) dan level sigma digunakan untuk melihat Tingkat kinerja proses saat ini. Berikut merupakan hasil perhitungan Tingkat kinerja proses sebagai berikut:

Tabel 4. 9 Perhitungan Level Sigma

	Keterangan
berapa banyak jumlah produksi	3748
berapa banyak unit yang gagal	270,16
Tingkat defect (kesalahan)	0,072081110
banyak CTQ yang terjadi	2
peluang defect	0,0360
kemungkinan defect per satu juta kesempatan (DPMO)	36041
Level Sigma	2,10

(Sumber: pengolahan data 2024)

Perhitungan level sigma tersebut didapatkan dari hasil pengumpulan data lalu data tersebut diolah yang menghasilkan perhitungan diatas. Rincian hasil perhitungan diatas yaitu sebagai berikut:

Diketahui:

- Jumlah Defect keseluruhan: 6485
- Jumlah Unit yang diproduksi: 89952
- Banyak CTQ: 2

1. Defect Per Unit (DPU)

$$\begin{aligned}
 DPU &= \frac{D}{U} \\
 &= \frac{3748}{270,16} \\
 &= 0,07281110
 \end{aligned}$$

2. Defect Per Opportunities (DPO)- perhitungan DPO dapat dilihat dibawah ini:

$$\begin{aligned}
 DPO &= \frac{D}{Uxctq} \\
 &= \frac{270,16}{3748 x 2}
 \end{aligned}$$

$$= \frac{270,16}{7496}$$

$$= 0,036041$$

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

$$= 0,0360 \times 1.000.000$$

$$= 36041$$

Berdasarkan tabel 4.9 perhitungan Tingkat kinerja proses dan level sigma PT. UMSurya Bina Bangsa yaitu menghasilkan level sigma 2,10 yang berarti nilai level sigma tersebut masih dalam rata-rata industri Indonesia. Untuk kemungkinan defect persatujuta kesempatan Defect per Million opportunity (DPMO) sebesar 36041.

4.2.3 Tahap *Analyze*

Tahap ini merupakan tahap analisis dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan. Selain itu dijelaskan mengenai perbaikan dimana terdapat rekomendasi perbaikan.

- **Analisis Hasil VSM**

Dari hasil pengolahan data *Value Stream Mapping* yaitu terdapat 4 bagian proses produksi yaitu labelling, filling, capping dan packaging. Setiap bagian tersebut memiliki aktivitas yang berbeda. Aktivitas tersebut diklasifikasikan menjadi 3 tipe aktivitas. Ketiga tipe aktivitas tersebut yaitu aktivitas *Value Added*, *Non Value Added* dan *Necessary Non Value Added*. Aktivitas tersebut memiliki waktu proses yang berbeda – beda.

Didalam *value stream mapping* terdapat 2 waste (pemborosan) yaitu pada proses NNVA dimana dalam aktivitas tersebut terdapat waktu menunggu yaitu pekerja

menunggu mesin yang mati untuk disetting ulang dikarenakan pengambilan material yang habis ditengah – tengah proses produksi. Sedangkan untuk *waste* transportasi yaitu proses pengambilan barang dari gudang ke ruang produksi.

1. **Bagian labelling** terdapat 2 aktivitas yaitu dimana didalam 2 aktivitas tersebut ada 1 aktivitas yang tergolong *Value Added* dan *Necessary Non Value Added*. pemasangan label pada botol merupakan aktivitas yang dapat memberikan nilai tambah karena dengan pemberian label memudahkan orang dalam mengenal produk tersebut. Sedangkan aktivitas persiapan botol merupakan aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah tapi masih tetap dibutuhkan. Pelabelan memiliki nilai Value Added sebesar 24 detik.
2. **Bagian filling**. Pada bagian ini terdapat 3 aktivitas dimana 1 aktivitas tergolong aktivitas VA dan 2 tergolong aktivitas NNVA. Aktivitas inpeksi volume tergolong aktivitas NNVA dengan waktu 16 detik. Dimana aktivitas tersebut tidak memberikan nilai tambah tapi dibutuhkan oleh perusahaan. Sedangkan aktivitas pengisian Air tergolong aktivitas Vallue Added dengan waktu 70,4 detik.
3. **Bagian Capping**. Didalam bagian ini terdapat 4 aktivitas dimana 2 aktivitas tergolong aktivitas Value Added dan 2 tergolong aktivitas NNVA. Aktivitas pemasangan tutup botol dengan waktu 22,4 detik dan pengepresan tutup botol degan waktu 29 detik merupakan aktivitas value added yang memiliki nilai tambah. Penutupan dilakukan untuk menghindari air yang ada di dalam botol tersebut mengalami kontaminasi. Sedangkan aktivitas pengepresan dilakukan untuk membuat tutup botol tersebut menjadi lebih tertutup rapat dan rapi. Untuk aktivitas necessary non

value added yaitu set up mesin dengan waktu 16 detik dan persiapan tutup botol dengan waktu 17, 2 detik.

4. **Bagian Packaging.** Terdapat 4 aktivitas dalam bagian ini dimana 1 aktivitas tergolong aktivitas VA, 3 aktivitas NNVA. Pengemasan botol ke dalam box dengan waktu 15,6 detik termasuk aktivitas Value Added yang merupakan suatu rangkaian untuk mengemas botol air minum tersebut ke dalam box. Untuk aktivitas NNVA yaitu persiapan bahan baku (box) dengan waktu 25 detik dan inspeksi akhir dengan waktu 12,8 detik.

Jadi aktivitas value added 161,4 detik dengan presentase 56,4%, aktivitas necessary non value added memiliki waktu sebesar 124, 8 detik dengan presentase 44%.

- **Analisis Level Sigma**

Untuk analisis hasil nilai sigma telah dilakukan perhitungan nilai sigma. Hasil nilai sigma yang dihasilkan yaitu sebesar 2,10 dengan *Defect Per Million Opportunity* (DPMO) sebesar 36,041 yang artinya dari satu juta kesempatan masih terdapat 36,041 kemungkinan bahwa proses produksi akan mengalami defect. Untuk level sigma tersebut masih diatas rata-rata industri Indonesia. Karena rata – rata industri Indonesia berkisar di level 3 sigma. Jika dibandingkan dengan industri kelas dunia dapat dibilah kurang baik karena industri kelas dunia sudah mencapai level sigma 6. Hal ini masih perlu dilakukan perbaikan untuk menurunkan DPMO dan meningkatkan level sigma perusahaan.

- **Analisis akar penyebab waste diperusahaan dengan menggunakan Root Cause Analisis 5 Whys.**

Root Causes Analysis (RCA) merupakan sebuah metode yang berfungsi untuk mencari akar penyebab

permasalahan. Dimana pada penelitian ini RCA digunakan untuk mencari akar penyebab terjadinya *waste* kritis di perusahaan. Untuk mendapatkan informasi yang lebih detail terhadap pencarian akar penyebab masalah digunakan tabel 5 why serta melakukan brainstorming dengan pihak perusahaan yaitu kepala bagian produksi manajer perusahaan dan admin produksi.

Berdasarkan hasil identifikasi *waste*, *waste* yang paling berpengaruh yaitu *waste* defect. Selama proses produksi banyak defect yang terjadi terutama defect tutup botol pecah dan botol peyok. Berikut analisa penyebab adanya *waste* menggunakan 5 why. Kerugian yang di sebabkan oleh defect ini cukup besar dikarenakan saat terjadi defect material yang mengalami defect akan langsung dibuang. Hal tersebut akan menyebabkan kerugian pada sisi biaya. Dengan menggunakan analisis 5 why ini diharapkan dapat mengetahui akar penyebab masalah yang terjadi sehingga dapat dilakukan langkah – langkah antisipasi terhadap defect. Berikut analisis 5 why untuk *waste* defect tutup botol pecah dan botol peyok.

Tabel 4. 10 RCA Defect Tutup Botol Pecah

Waste	Sub Waste	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5
Defect	Tutup Pecah	Kesalahan Dimensi Tutup botol	Dimensi tutup botol yang tidak sesuai dari supplier	Operator kurang teliti	Tidak adanya inpeksi terhadap dimensi botol	N/A
		Kualitas tutup botol	Kualitas tutup botol yang mudah pecah	Material kebocoran saat musim hujan	Kesalahan saat penumpukan barang digudang	N/A
			Keadaan tutup yang sudah pecah dari supplier	Material yang digunakan kurang bagus	Pembelian tutup botol dengan dua tempat yang memiliki kualitas berbeda	Tidak adanya pengecekan material saat pembelian
		Tekanan mesin press botol	Tekanan yang terlalu tinggi saat menutup botol	Pengaturan mesin yang tidak tepat	Operator terburu-buru	N/A

Sumber: Hasil Forum grup Discussion 2024

Tabel 4. 11 RCA untuk Defect Botol Peyok

Waste	Sub waste	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4
Defect	Botol peyok	Kesalahan saat penumpukkan dan saat penataan digudang	Penumpukkan botol yang terlalu tinggi dapat menyebabkan botol penok	jumlah botol kosong yang terlalu banyak	N/A
		Material botol yang kurang bagus	Kesalahan dalam pemilihan material botol	Tidak adanya inpeksi ulang setelah pembelian material botol	N/A
		Tekanan pengisian yang berlebihan	Tekanan saat botol antri masuk ke mesin feeling yang terlalu tinggi dapat menyebabkan botol peyok	Operator kurang teliti saat menata botol	N/A
		Penanganan yang kasar	Pengambilan material botol yang kurang berhati hati	Operator yang kurang berhati - hati	N/A

			seperti dilempar dan dibanting		
--	--	--	--------------------------------	--	--

Sumber: Hasil Forum grup Discussion 2024

Berdasarkan tabel 4.10 dan tabel 4.11 diatas diketahui bahwa rata-rata penyebab terjadinya defect saat di perusahaan pada saat proses produksi yaitu tidak adanya inpeksi saat pembelian material baik itu tutup botol maupun botolnya, operator yang kurang teliti dan terburu-buru dalam melakukan pekerjaan, kesalahan saat penumpukan material digudang sehingga material mengalami kerusakan. Untuk produk yang mengalami defect akan diganti dengan yang baru.

- **Failure Mode Effect Analysis (FMEA)**

Setelah didapatkan akar penyebab masalah, maka selanjutnya yaitu memilih penyebab permasalahan paling kritis berdasarkan *severity*, *occurance*, dan *detection*. Langkah yang dilakukan pertama yaitu membuat tabel kriteria dan rangking penilaian untuk masing – masing kriteria. Lalu selanjutnya dilakuan input akar penyebab permasalahan sebagai bentuk kegagalan pada FMEA. Penyebab permasalahan ini akan digunakan untuk menentukan besarnya effect (dampak) dan kemampuan terdeteksinya sebuah kegagalan (*detection*) tersebut. Penilaian untuk mendapatkan nilai *severity*, *occurance* dan *detection* terhadap semua bentuk kegagalan dilakukan dengan cara brainstorming dengan pihak perusahaan seperti kepala produksi dan manager perusahaan langsung dan pengamatan secara langsung.

Pada tabel FMEA terdapat beberapa kolom yaitu *potential failure mode*, *potential failure effect*, *potential failure cause*, *current control* serta tabel penilaian *severity*,

occurrence dan *detection*. *Potential failure mode* adalah mode kegagalan yang terjadi, *potential failure effect* adalah akibat yang disebabkan oleh mode kegagalan yang terjadi dan *potential failure cause* merupakan apa yang menyebabkan mode kegagalan tersebut terjadi. Nilai *Risk priority Number* (RPN) didapatkan dengan melakukan perkalian antar nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection*. Berikut ini tabel yang menunjukkan hasil FMEA untuk kedua jenis defect yang terjadi.

Tabel 4. 12 Kriteria *Severity*

Effect	Indikator	Rangking
Tidak ada	Kegagalan produk tidak berdampak pada proses produksi	1
Sangat minor	Gangguan minor saat proses produksi	2
	Konsumen menyadari adanya defect pada produk	
Minor	Gangguan kecil saat proses produksi	3
	Pelanggan menyadari adanya defect pada produk tersebut	
	Berpotensi terjadi kerusakan produk	
Sangat Rendah	Gangguan kecil terhadap aktivitas produksi	4
	Dapat terjadi kegagalan produk namun dapat diabaikan	
Rendah	Kegagalan produk dapat dilihat atau terlihat	5

	Berpotensi membutuhkan sedikit repair	
Sedang	Gangguan sedang saat proses produksi	6
	Kegagalan dapat mempengaruhi proses produksi dan proses selanjutnya.	
Tinggi	Kerusakan produk pasti terjadi dan dapat terlihat	7
Sangat tinggi	Gangguan besar terhadap proses produksi	8
	Kerusakan produk dapat terjadi, pasti terlihat dan dapat mengganggu proses kerja mesin	
Berbahaya	Gangguan sangat serius terhadap proses produksi	9
	Kerusakan produk tidak dapat ditolerir lagi dan mempengaruhi proses secara keseluruhan	
Sangat berbahaya	Gangguan sangat serius terhadap proses produksi	10
	Cacat lebih dari 90% dan tidak dapat ditolerir	

Tabel 4. 13 Kriteria *Occurance* untuk *waste defect*

Occurance	Peluang kejadian	Rating
Tidak pernah	0%	1
Jarang	0% - 2%	2
	3% - 5%	3
Kadang-kadang	6-8%	4
	9-11%	5
Cukup sering	12-14%	6
	15%-17%	7
Sering	18-20%	8
	21-23%	9
Sangat sering	>23%	10

Tabel 4. 14 Kriteria *Detection*

Detection	Indikator	Rating
Hampir pasti	Defect langsung terdeteksi	1
	Hasil deteksi akurat	
Sangat mudah	Dibutuhkan inpeksi visual untuk mendeteksi sumber permasalahan	2
	Hasil deteksi akurat	
Mudah	Membutuhkan alat bantu untuk mendeteksi defect	3
	Defect dapat diketahui setelah terjadi	
Cukup mudah	Dibutuhkan alat bantu untuk mendeteksi defect	4
	Defect dapat diketahui saat proses telah selesai	

sedang	Mebutuhkan alat bantu dalam mendeteksi defect	5
	Defect baru terdeteksi setelah dilakukan Analisa lebih lanjut	
Cukup sulit	Dibutuhkan metode tertentu untuk mengetahui permasalahan yang terjadi	6
	Hasil deteksi tidak akurat	
Sulit	Defect sulit terdeteksi	7
	Mebutuhkan alat khusus yang lebih detail untuk mendeteksi defect	
Sangat sulit	Alat bantu yang digunakan tidak bisa terdeteksi	8
	Hasil tidak akurat	
	Defect baru terdeteksi setelah dilakukan evaluasi	
Ekstrim	Hasil deteksi tidak akurat	9
Tidak dapat terdeteksi	Sumber permasalahan tidak dapat terdeteksi	10

Tabel 4. 15 Failure Mode Effect Analysis

Waste	Potensial Failure Mode Potencial Effect	S	Potential Causes	O	Current Control	D	SxOxD= RPN
Defect	Kesalahan desain tutup botol	5	Desain tutup botol yang tidak sesuai	6	Pengecekan material tutup botol sebelum digunakan.	2	60
	Kualitas tutup botol	7	Kedaaan tutup botol yang tidak bagus	4	Inpeksi saat akan melakukan pembelian	3	84
	Penyimpanan yang salah	8	Kesalahan saat penumpukkan digudang	6	Penataan material dengan rapi saat menyimpan digudang	3	144
	Tekan saaat pengepresan.	7	Tekanan yang terlalu kuat saat pengepresan tutup botol akan membuat tutup botol tersebut pecah	6	Setting kecepatan mesin press tutup botol	5	210
	Botol Peyok	3	Bahan botol yang tipis	2	Inpeksi visual	4	24

			karena sesuai harga		material botol.			
		Tekanan yang berlebihan saat antrian	3	Tekanan saat antrian botol saling berhimpitan karena tidak adanya pembatasan.	6	Pemberian batas untuk botol agar tidak berdesakan	6	108
		Penanganan yang kasar	4	Peletakkan material botol yang tidak berhati – hati serta dibanting	4	Memberi arahan pekerja untuk lebih berhati- hati dalam meletakkan material	3	36
		Kesalahan saat penumpukan digudang	6	Penumpukan material yang terlalu tinggi	4	Penyusunan dan Pemantauan Rencana Penyimpanan	3	72

Sumber: Hasil Forum Grup Discussion 2024

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa jenis defect tutup botol yang memiliki nilai RPN tertinggi pertama adalah disebabkan oleh tekanan saat pengepresan tutup botol dengan jumlah RPN 210. Pengepresan tutup botol juga dapat menyebabkan tutup pecah apabila tekanannya terlalu kuat dan kesalahan saat penutupan.

Nilai RPN tertinggi kedua yaitu sebesar 144 disebabkan oleh kesalahan saat penumpukkan material digudang dengan cara yang salah atau tidak rapi dapat membuat material rusak apalagi jika penumpukkan tersebut terjadi dengan rentan waktu yang lama.

Nilai RPN tertinggi ketiga sebesar 108 untuk jenis cacat botol peyok disebabkan tekanan saat botol masuk ke mesin filling (pengisian). Tekanan tersebut membuat botol terhimpit dan akhirnya peyok. Apalagi jika tekanan tersebut tinggi. Oleh karena itu, penataan botol yang rapi saat dikonveyor harus rapi dan diperhatikan.

Nilai RPN keempat sebesar 84 untuk jenis cacat tutup botol yang disebabkan oleh kualitas botol yang tidak bagus. Kualitas tutup botol yang kurang baik dapat menyebabkan tutup botol tersebut pecah saat proses pengepresan.

Nilai RPN tertinggi kedua yaitu disebabkan oleh kesalahan saat penumpukan digudang. Nilai RPN tersebut yaitu sebesar 72. Penumpukan botol yang terlalu tinggi juga dapat menyebabkan botol tersebut penyok. Sehingga pada saat penumpukkan botol harus sesuai tidak boleh terlalu tinggi dan rendah.

Nilai RPN ketiga yaitu sebesar 36 yang disebabkan oleh penanganan operator yang kasar. Dalam hal ini yaitu peletakkan botol dengan cara dibanting. Hal tersebut dapat menyebabkan botol menjadi peyok karena penanganan yang tidak berhati – hati.

Nilai RPN ke empat yaitu sebesar 24 yang disebabkan oleh material botol yang kurang bagus atau tipis. Pemilihan material botol juga berpengaruh, jika material tersebut kuat maka botol tersebut

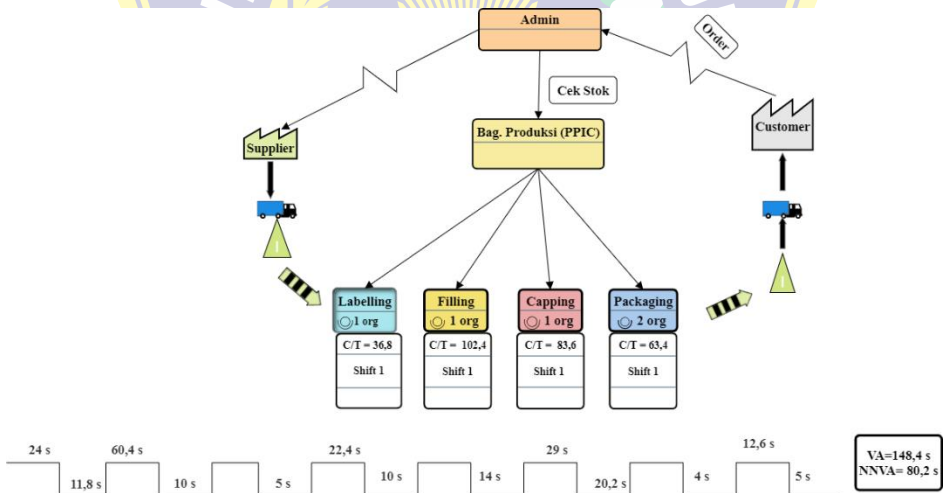
tidak akan mudah peyok. Namun jika material dari botol tersebut tipis maka akan sangat muda untuk peyok.

4.2.4 Improve

Pada fase ini akan dijelaskan mengenai rekomendasi perbaikan kepada perusahaan terhadap permasalahan yang telah dianalisis sebelumnya sesuai dengan *waste* yang sudah teridentifikasi.

4.2.4.1 Improve Lean

Untuk mengidentifikasi *waste* lean pada penelitian kali ini yaitu menggunakan value stream mapping dimana value stream mapping dibagi menjadi dua. Pemetaan current stream mapping dan future stream mapping. Berikut merupakan rekomendasi perbaikan untuk *waste* lean yang terjadi diperusahaan.



Gambar 4. 16 Future Value Stream Mapping

Future Value stream mapping diatas merupakan gambaran aliran proses yang akan datang atau di masa

depan. Berdasarkan tabel hasil *Future State value stream Mapping* menunjukkan adanya pengurangan waktu yang terjadi pada aktivitas NNVA. Dimana *Current Value Stream Mapping Control* sebelumnya nilai NNVA masih tergolong tinggi yaitu 114,8 detik dengan presentase 40,1%. Setelah dilakukan pengurangan estimasi waktu sekitar 37 detik dengan future Value Stream hasil waktu proses NNVA menjadi 80,2 detik dengan presentase sebesar 28%.

Pemborosan yang terjadi pada value stream mapping ini yaitu adanya *waste waiting* dan *waste transportation*. *Waste waiting* (menunggu) ini disebabkan oleh matinya mesin dikarenakan kehabisan material disaat proses produksi berlangsung. Hal ini menyebabkan mesin berhenti dan pekerja menunggu untuk pengambilan material tersebut. Untuk *waste transportasi* yang terjadi yaitu layout antara gudang dan ruang produksi yang terletak agak jauh. Dimana ruang produksi terletak dibawah dan gudang material berada diatas. kedua hal tersebut dapat mengganggu waktu produksi dan efisiensi waktu.

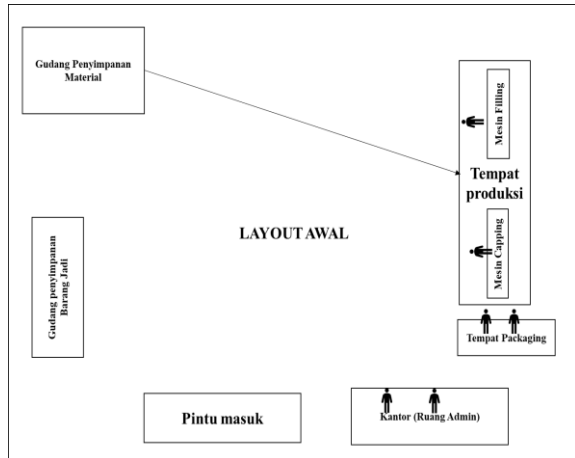
- **Rekomendasi perbaikan yang diberikan terhadap kedua waste tersebut yaitu:**

- 1. Waste waiting (menunggu)**

Rekomendasi perbaikan untuk *waste waiting* ini adalah setup mesin ulang karena mesin dimatikan untuk pengambilan material produksi yang habis.

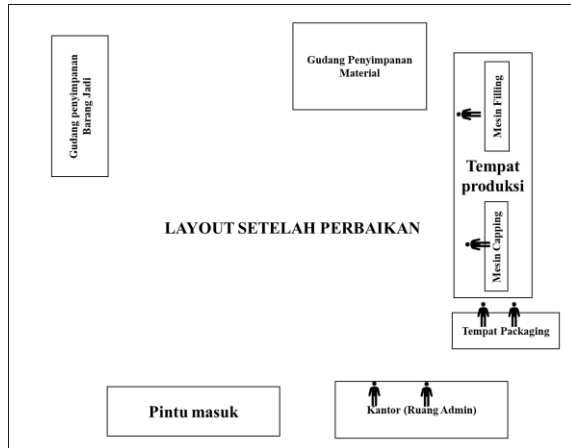
- 2. Waste Transportasi**

Rekomendasi perbaikan untuk *waste transportasi* yaitu dengan memperbaiki layout yang ada. Mendekatkan gudang material dengan tempat produksi.



Gambar 4. 17 Layout Awal
(Sumber Data: PT. UMSurya Bina Bangsa)

Gambar 4.18 diatas merupakan gambar layout sebelum dilakukan usulan perbaikan dimana letak ruang produksi dan gudang material yang cukup jauh. Dimana letak gudang material berada diatas dan ruang produksi dibawah. Lalu diberikan usulan perbaikan yaitu berupa perubahan layout. Berikut merupakan gambar perbaikan layout setelah usulan perbaikan.



Gambar 4. 18 Layout Kedua Setelah Perbaikan
(Sumber Data: Olah Data Gambar Layout PT. UMSurya Bina Bangsa)

Gambar 4. 19 diatas merupakan layout setelah diberikan usulan perbaikan. Dimana ada perubahan letak layout yaitu gudang penyimpanan material berada berdekatan dengan ruang produksi sehingga memudahkan untuk pengambilan material.

4.2.4.2 Improve Kualitas

Rekomendasi perbaikan yang diberikan untuk perbaikan level sigma yaitu mengacu pada nilai RPN tertinggi berdasarkan FMEA yang ada. FMEA merupakan analisis untuk mencari nilai RPN tertinggi. Dari nilai RPN tertinggi itulah yang akan dilakukan penyelesaian terlebih dahulu. Untuk defect yang telah teridentifikasi yaitu ada dua jenis defect, yaitu defect tutup botol pecah dan botol peyok. Berikut merupakan rekomendasi perbaikan terhadap kedua jenis defect tersebut:

- Nilai RPN tertinggi pertama disebabkan oleh tekanan saat proses pengepresan tutup botol. Hal ini disebabkan tekanan yang terlalu kuat saat pengepresan tutup botol

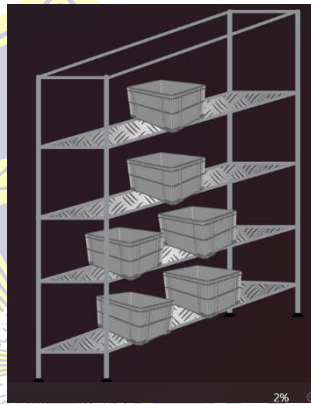
akan membuat tutup botol tersebut pecah serta posisi tutup botol yang belum sesuai.

Rekomendasi perbaikan yang digunakan yaitu dengan membuat Standar operasional Setting Mesin:

Standar Operasional Prosedur Setting mesin press

1. Pemeriksaan awal dengan memastikan mesin bersig dan bebas dari debu serta kontaminasi lainnya.
 2. Pemeriksaan kondisi fisik mesin untuk memastikan tidak adanya kerusakan pada mesin.
 3. Atur kecepatan mesin sesuai dengan kapasitas produksi yang diinginkan
 4. Pastikan kecepatan mesin tidak terlalu tinggi sehingga dapat menyebabkan cacat produk.
 5. Melakukan pengujian pada beberapa tutup botol untuk memastikan mesin berfungsi dengan baik
 6. Memastikan tutup botol terpasang dengan baik dan tidak mengalami cacat.
 7. Pemantauan secara berkala pada mesin untuk memastikan semua parameter masih tetap dalam batas yang telah ditetapkan.
 8. Melakukan pemeriksaan visual terhadap produk secara berkala untuk memastikan produk tetap terjaga.
 9. Melakukan perawatan rutin terhadap mesin dan mencatat jadwal kegiatan perawatan mesin.
 10. Membersihkan mesin yang telah digunakan dari sisa – sisa debu dan memastikan mesin itu sudah benar-benar mati sesuai dengan prosedur.
- Nilai RPN tertinggi kedua yang disebabkan oleh penyimpanan material yang salah atau tidak beraturan saat digudang.

Rekomendasi perbaikan yang diusulkan yaitu dengan pembuatan rak dimana di dalam rak tersebut terdapat box untuk menyimpan tutup botol. Pembuatan rak tersebut bertujuan untuk agar material tutup botol yang ada bisa tertata dengan rapi dan menghindari produk tersebut rusak. Gambaran untuk rak penyimpanan adalah sebagai berikut:



Gambar 4. 19 Rak untuk tutup botol

- Nilai RPN tertinggi ketiga yang disebabkan oleh antrian botol saat akan masuk ke mesin filling.

Rekomendasi perbaiki yang diberikan untuk penyebab tersebut yaitu dengan pemberian Pemberian pembatas lubang botol sesuai dengan ukuran botol. Hal tersebut dapat membuat botol tidak berdesakan.



Gambar 4. 20 Alat untuk Pembatas Botol

- **Target setelah perbaikan yang disebabkan oleh pemborosan *Lean***

Rekomendasi perbaikan yang telah dijelaskan pada sub bab sebelumnya dapat meminimasi terjadinya defect. Hal tersebut dikarenakan komponen mesin dalam kondisi yang baik sehingga mampu bekerja dengan baik dalam menghasilkan kemasan produk. Target setelah perbaikan diperlukan sehingga dapat mengukur seberapa besar pengurangan defect setelah perbaikan tersebut diterapkan. Berikut ini merupakan target untuk masing-masing jenis defect.

- **Target setelah dilakukan perbaikan**

Rekomendasi perbaikan yang telah dijelaskan pada sub sub bab sebelumnya dapat meminimasi terjadinya defect. Hal tersebut dikarenakan komponen mesin dalam kondisi yang baik sehingga mampu bekerja dengan baik dalam menghasilkan kemasan produk. Target setelah perbaikan diperlukan sehingga dapat mengukur seberapa besar pengurangan defect setelah perbaikan tersebut diterapkan. Berikut ini merupakan target untuk masing-masing jenis defect:

Rincian Perhitungan estimasi biaya perbaikan

• **Biaya Perbaikan**

- Biaya Tenaga Kerja
Gaji Karyawan: Rp 3.000.000
Jumlah Hari Kerja: 26 hari

$$\begin{aligned} \text{Biaya Tenaga Kerja} &= \frac{\text{Gaji Karyawan}}{\text{Jumlah Hari Kerja}} \\ &= \frac{3.000.000}{26 \text{ Hari}} \\ &= 115.384 \text{ orang/hari} \end{aligned}$$

Jadi biaya tenaga kerja yaitu **115.384 orang/hari**.

Estimasi Biaya Setelah Pengurangan waktu

Diketahui: set up mesin ulang

- Dilakukan pengurangan waktu 2 mesin
- Waktu untuk menghasilkan 1 box = 286 detik/box
- 1 hari = 100 box
- Harga 1 box= Rp. 30.000

Dilakukan estimasi pengurangan waktu 6 detik

Dijawab:

- **Biaya Pengurangan Waktu**

- Pengurangan waktu = 6 detik x 2 = 12 detik
- Pengurangan waktu x hasil produksi 1 hari =100 box
- Waktu yang dihasilkan 12 detik x 100 box= 1200 detik/box

$$1200 \text{ detik/box} : 286 \text{ detik} = 4,1 \text{ box/detik}$$

Jumlah box yang dihasilkan setelah pengurangan waktu x harga jual 1 box

$$4,1 \text{ box} \times \text{Rp. } 30.000 = \text{Rp. } 125.874$$

- **Estimasi biaya setelah perbaikan pembuatan layout**

- Waktu untuk menghasilkan 1 box = 286 detik/box
- 1 hari = 100 box
- Harga 1 box= Rp. 30.000
- 1 tahun 12 bulan 360 hari
- 1 bulan ada 30 hari jika 1 bulan libur 4 kali jadi ada 26 hari.

$$26 \text{ hari} \times 12 = 312 \text{ hari}$$

- **Biaya Perbaikan**

- Biaya tenaga Kerja = Rp. 115.384
 - Biaya pemindahan dan desain layout= Rp. 1.000.000
- Total = Rp. 1.115.384

- **Biaya Pengurangan Waktu**

- Dilakukan estimasi pengurangan waktu 5 detik
- Pemindahan 1: 2 detik
- Pemindahan 2: 3 detik
- Pengurangan waktu sebesar 5 detik

Pengurangan waktu x hasil produksi 1 hari = 100 box

5 detik x 100 box= 500 detik/box

500 detik: 286 detik= 1,7 box/hari

Jumlah box yang dihasilkan setelah pengurangan waktu x harga jual 1 box

1,7 box x Rp. 30.000= 51.000

51.000 x 312= 15.912.000

Estimasi Total Biaya Perbaikan waste:

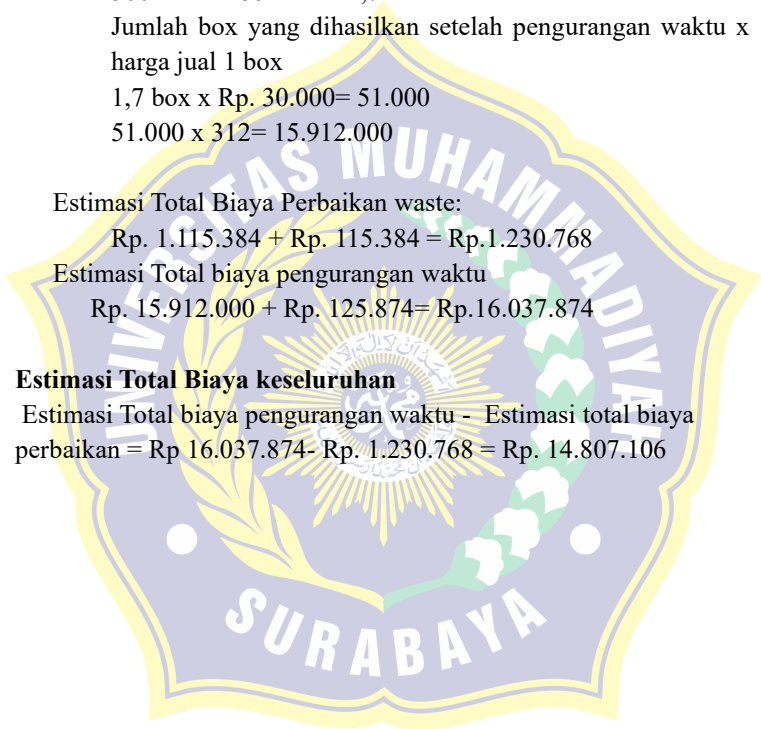
Rp. 1.115.384 + Rp. 115.384 = Rp.1.230.768

Estimasi Total biaya pengurangan waktu

Rp. 15.912.000 + Rp. 125.874= Rp.16.037.874

Estimasi Total Biaya keseluruhan :

Estimasi Total biaya pengurangan waktu - Estimasi total biaya perbaikan = Rp 16.037.874- Rp. 1.230.768 = Rp. 14.807.106



Tabel 4. 16 Estimasi Biaya Setelah Perbaikan Pemborosan Lean

Jenis Waste	Aktivitas	Rekomendasi Perbaikan	Biaya Perbaikan	Biaya Pengurangan Waktu
Waiting (menunggu)	Menunggu mesin mati karena pengambilan material yang habis saat proses produksi	Menunggu setup mesin kembali karena menyiapkan material yang habis.	Biaya tenaga kerja Rp 115. 384 orang/hari	Rp. 125.874
Transportasi	Pengambilan material yang memerlukan jarak yang cukup jauh dikarenakan gudang material terletak diatas dan tempat produksi dibawah.	Penataan layout kembali secara baik dan benar dengan mendekatkan gudang material dengan tempat produksi.	Rp. 1.115.384	Rp. 15.912.000
Total Biaya			Rp 1.230.768	16.037.874
Total Keseluruhan			Rp. 14.807.106	

Sumber: Pengolahan data 2024

Jadi estimasi biaya keuntungan perusahaan setelah melakukan rekomendasi perbaikan yaitu sebesar **Rp. 14.807.106**

Tabel 4. 17 Estimasi Pengurangan Defect dilakukan Perbaikan

Jenis Defect	Jumlah defect awal	Perbaikan	Pengurangan %	Estimasi pengurangan defect
Tutup Botol Pecah	243,45	Membuat standar operasional setting mesin press tutup. Pembuatan rak dan wadah untuk menaruh tutup botol	30%	73,03
Botol Peyok	26,72	Pemberian alat pembatas untuk botol agar supaya botol tersebut tidak beredesakan saat antri.	40%	10,68
Total Defect	270,16			83,71

Sumber: Pengolahan data 2024

Estimasi pengurangan defect tutup botol pecah sebesar 30% berasal dari hasil RPN tertinggi lalu dipilih RPN tertinggi. Setelah ditemukan RPN tertinggi maka diselesaikan terlebih dahulu. Dengan usulan perbaikan diatas perbaikan defect sebanyak 30% dikarenakan usulan perbaikan yang diberikan masih membutuhkan penyesuaian.

sedangkan untuk defect 40% dikarenakan usulan perbaikan yang ada sudah ada alatnya tidak melakukan kesesuaian.

Presentase estimasi pengurangan defect berdasarkan estimasi kegagalan produk yang sudah diperbaiki dengan menerapkan rekomendasi yang telah diberikan. Seperti halnya jenis cacat tutup botol pecah dan botol peyok. Dimana kedua jenis defect tersebut disebabkan oleh penyebab yang berbeda. Dimana untuk tutup botol pecah dilakukan rekomendasi perbaikan dengan pembuatan rak dan box untuk menaruh tutup botol tersebut agar saat penataan digudang bisa rapi. Dengan rekomendasi perbaikan tersebut setidaknya dapat mengurangi 83,71 box dari total awal defect awal. Dengan jumlah defect tersebut level sigma menjadi naik. Level sigma awal 2.10 setelah dilakukan rekomendasi perbaikan level sigma menjadi 2.54.

Dari tabel 4.16 diatas didapatkan yang diperoleh dari rekomendasi perbaikan yang telah diusulkan yaitu sebesar. Berikut merupakan tabel pengukuran level sigma setelah dilakukan proses perbaikan.

Tabel 4. 18 Tabel peningkatan Level Sigma Setelah Perbaikan

Karakteristik Target	Jumlah Defect	Level Sigma
Kondisi awal	270,17	2.10
Setelah perbaikan	83,71	2,54

Sumber: Pengolahan data 2024

Berdasarkan tabel 4.17 diatas setelah menerapkan rekomendasi perbaikan dapat dilihat dari level sigma yang meningkat. Level sigma yang awalnya 2,10 menjadi 2,54 setelah dilakukan rekomendasi perbaikan.

Tabel 4. 19 Estimasi Biaya setelah Perbaikan Defect

Jenis Defect	Perbaikan	Biaya Perbaikan	Estimasi pengurangan defect
Tutup Botol Pecah	Membuat standar operasional setting mesin press tutup.	-	73,03
	Pembuatan rak dan wadah untuk menaruh tutup botol	Rp. 700.000	
Botol Peyok	Pembuatan pembatas untuk menaruh botol.	Rp. 500.000	10,68
Total Defect	89,46	Rp.1.200.000.	Rp. 2.511.300
Total	Rp 2.511.300 – Rp 1.200.000 = Rp 1.311.300		

(Sumber: Pengolahan Data 2024)

Rincian Perhitungan Biaya

- Biaya Perbaikan
 - Membuat Standar operasioanal Setting mesin Press = -
 - Pembuatan Rak = Rp. 700.000
 - Pembuatan pembatas botol = Rp. 500.000
 - Total Biaya Perbaikan = Rp. 1.200.000
- Estimasi Pengurangan defect Tutup Botol
Jumlah defect awal tutup pecahx pengurangan defect 30%
 $243,45 \times 30\% = 73,03 \text{ box}$
- Estimasi Pengurangan defect Botol Peyok
Jumlah defect awal botol peyok x pengurangan defect 40%
 $26,72 \times 40\% = 10,68 \text{ box}$
- Total defect keseluruhan

Pengurangan defect tutup botol + pengurangan defect botol
peyok

$$73,03 + 10,68 = 83,71$$

Jadi, jumlah defect setelah dilakukan pengurangan yaitu sebesar
83,71 box.

- Biaya pengurangan defect yaitu

Jumlah total pengurangan defect x jumlah harga jual

$$83,71 \times \text{Rp. } 30.000 = \text{Rp. } 2.511.300$$

Estimasi Total Biaya Pengurangan Defect

Estimasi Total biaya pengurangan defect - Estimasi total biaya
perbaikan = Rp 2.511.300 - Rp. 1.200.000 = Rp. 1.311.300

Dari tabel 4.18 diatas pendapatan keuntungan yang
diperoleh dari rekomendasi perbaikan pengurangan defect yang telah
diusulkan yaitu sebesar Rp 1.311.300

