

## USULAN PENERAPAN LEAN SIX SIGMA PADA PROSES PRODUKSI AIR MINUM DALAM KEMASAN (AMDK) DI PT. AMANAH INSHANILLAHIA

Diana Puspita Sari<sup>1\*</sup>, Inggriet Hermanda<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. H. Soedarto, SH – Tembalang, Semarang

\*Email: diana\_psptsr@yahoo.com

### Abstrak

*PT. Amanah Inshanillahia merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang Air Minum Dalam Kemasan (AMDK). Permasalahan yang saat ini dihadapi perusahaan adalah tidak terpenuhi target produksi AMDK, hal ini mengakibatkan tidak terpenuhinya permintaan konsumen. Penelitian ini bertujuan menganalisis akar penyebab masalah dan memberikan rekomendasi perbaikan. Penelitian ini menggunakan menggunakan pendekatan Lean Six Sigma untuk meminimasi permasalahan tersebut. Tahapan yang digunakan adalah tahap define, measure, analyze, dan improve (DMAI). Pada tahap define diketahui tujuh tipe waste (seven waste) pada proses produksi, yaitu waiting, defect, overproduction, unnecessary inventory, inappropriate processing, transportation, dan unnecessary motion. Dari ketujuh waste tersebut, terdapat tiga waste yang paling berpengaruh yaitu transportation dengan persentase 29% dan nilai level sigma sebesar 2,569, waiting dengan prosentase 25,4% dan nilai level sigma sebesar 2,789, defect dengan persentase kejadian sebesar 21% dan nilai level sigma sebesar 3,436. Selanjutnya akan dilakukan analisis menggunakan fishbone diagram. Rekomendasi untuk transport adalah mengurangi jarak antar aktivitas produksi. Rekomendasi untuk waiting adalah membuat lini baru pada proses inspeksi dan packaging. Sedangkan rekomendasi untuk defect adalah dengan penyeleksian supplier lid yang bagus.*

**Kata kunci:** DMAI; lean six sigma; fishbone diagram; Seven waste

### 1. PENDAHULUAN

Perusahaan yang bekerja di bidang manufaktur, pada dasarnya adalah perusahaan yang bersifat fleksibel. Hal ini dikarenakan adanya perbaikan-perbaikan yang selalu dilakukan oleh perusahaan tersebut. Selain karena perkembangan zaman yang dilengkapi dengan munculnya teknologi baru, perbaikan ini juga dilakukan untuk mencapai tujuan dari perusahaan, perbaikan-perbaikan ini biasanya dilakukan pada sistem produksinya, seperti meningkatkan produktivitas untuk memenuhi permintaan serta mereduksi jumlah cacat yang dihasilkan pada setiap harinya agar *cost* untuk produk cacat pun berkurang.

Perusahaan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) adalah perusahaan yang sudah banyak tersebar diseluruh Indonesia, bahkan setiap propinsi paling tidak mempunyai satu perusahaan air minum dalam kemasan. PT. Amanah Inshanillahia merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang menghasilkan AMDK baik itu dalam kemasan gelas, botol, dan galon. PT. Amanah Inshanillahia berada di Batusangkar Kabupaten Tanah Datar, tepatnya di Propinsi Sumatera Barat. PT. Amanah Inshanillahia menghasilkan AMDK dengan *brand* AMIA, TAMIYA, AQEZ, dan ARTHA. Selain *brand* diatas PT.Sosro juga menitipkan brand Prim-A untuk di produksi pada PT. Amanah Inshanillahia.

Pada PT. Amanah Inshanillahia brand yang sering di produksi adalah *brand* AMIA, hal ini disebabkan karena banyaknya permintaan untuk produk ini di pasar. Proses Produksi yang difokuskan adalah produksi AMDK AMIA dalam bentuk gelas. Dalam proses produksinya PT. Amanah Inshanillahia memproduksi gelas yang dibuat dari bijih plastik yang kemudian akan diisi dengan air minum yang berasal dari air pegunungan Kiambang. Perbedaan pada masing-masing *brand* terletak pada kontur yang dihasilkan oleh cetakan pabrik pada gelasannya. Setelah gelas diuji kualitasnya baru dilakukan proses *filling* air minum pada produksi AMDK.

Dalam produksi AMDK gelas terdapat masalah bahwasannya PT. Amanah Inshanillahia tidak bisa mencapai target yang diinginkan, sehingga hal ini mengakibatkan tidak terpenuhinya permintaan. Hal ini pun akan mengakibatkan penambahan *cost* bagi perusahaannya (Rochman dkk, 2013). Dalam usaha peningkatan produktivitas, perusahaan harus mengetahui kegiatan apa saja yang dapat meningkatkan nilai tambah (*value added*) produk dan menghilangkan *waste*. Oleh karena itu diperlukan suatu pendekatan *lean*. *Lean* berfokus pada identifikasi dan eliminasi aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non value added activities*) dalam desain produksi dan *supply chain management* yang berkaitan langsung dengan pelanggan (Womack and Jones, 2003). Salah satu metode yang bisa digunakan untuk mengetahui permasalahan selama proses produksi adalah metode *lean six sigma*. *Lean Six Sigma* merupakan metodologi perbaikan bisnis (Pamfilie et.al, 2012) yang mengintegrasikan dua filosofi manajemen yaitu *lean* dan *six sigma* (Pepper and Spedding, 2010). Prinsip *lean six sigma* adalah perbaikan terhadap segala aktivitas yang menyebabkan *critical-critical-to-quality* pada konsumen dan hal-hal yang menyebabkan *waste delay* yang lama pada setiap proses dalam hal biaya, kualitas, modal, dan *lead time* (George, 2002), dengan cara mengidentifikasi *waste* apa yang paling berpengaruh dari *seven waste* yang ada pada metode *lean six sigma* ini dengan tahapan (DMAIC) *Define, Measure, Analyze, Improve, Control* (Mawardi dkk, 2013) dalam kerangka perbaikan kualitas berkelanjutan (Cheng and Chang, 2012). Metodologi perbaikan ini secara bersamaan akan mengurangi cacat produksi dan variabilitas proses dengan penyederhanaan, standarisasi dan pengurangan *waste* (Qu et al, 2011). Tujuan dari penelitian yang dilakukan di PT. Amanah Inshanillahia ini yaitu: (1) mengidentifikasi *waste* mana yang paling mempengaruhi proses produksi AMDK, (2) Mencari penyebab yang menimbulkan *waste* tersebut dan (3) Mendapatkan rekomendasi yang tepat untuk mengurangi *waste* yang paling berpengaruh tersebut.

**2. METODOLOGI**

Pada tahap awal untuk mengetahui dan memahami permasalahan adalah mengidentifikasi penyebab cacat dan pemborosan yang terjadi pada PT. Amanah Inshanillahia. Metode yang digunakan mengacu pada prinsip-prinsip yang terdapat dalam metode *lean six sigma*. Metode ini digunakan untuk mengantisipasi terjadinya kesalahan atau *defect* dengan menggunakan langkah-langkah terukur dan terstruktur (George,2005). Dengan berdasarkan pada data yang ada, maka *continuous improvement* dapat dilakukan berdasarkan metodologi *lean six sigma* yang meliputi:

a. *Define*

Pada tahapan ini dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi *waste* yang ada dalam proses produksi AMDK gelas pada PT. Amanah Inshanillahia. Identifikasi *waste* juga diperlukan sebagai dasar dalam merancang perbaikan yang terfokus pada *waste*. Cara yang ditempuh adalah :

1. Mengidentifikasi aliran proses produksi dengan membuat *value stream mapping*.
2. Mengidentifikasi proses produksi yang tergolong dalam *Value Added (VA)*, *Non Value Added (NVA)*, dan *Necessary but Non Value Added (NNVA)*. (Widiatmoko dkk, 2013)

b. *Measure*

Pengukuran dilakukan pada setiap tipe *waste*. Tahap pengukuran dengan pengambilan sampel AMDK gelas pada PT. Amanah Inshanillahia dilakukan sebagai berikut :

1. Melakukan perhitungan DPMO (Gaspersz, 2005)

Perhitungan DPMO sendiri menggunakan dan formula sebagai berikut :

$$Tingkat\ kegagalan = \frac{Jumlah\ produk\ hilang}{Jumlah\ target\ terpenuhi} \dots\dots\dots (1)$$

$$Peluang\ tingkat\ kegagalan = \frac{Tingkat\ kegagalan}{Jumlah\ CTQ} \dots\dots\dots (2)$$

$$Kemungkinan\ gagal\ per\ satu\ juta\ kesempatan = peluang\ tingkat\ kegagalan \times 1000000 \dots\dots\dots (3)$$

Setelah didapat hasil dalam bentuk DPMO dari formula (3) didapatlah nilai *six sigma* setelah di konversikan dengan menggunakan tabel *sigma*.

2. Pengukuran *Defective product* dilakukan melalui diagram kontrol P-Chart (Ariani, 2005). Dimana formula untuk membuat diagram kontrol P-Chart adalah :

$$\text{Rata - rata ukuran sampel} = \frac{\text{Total ukuran sampel}}{\text{Banyak observasi}} \dots\dots\dots (4)$$

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} \dots\dots\dots (5)$$

$$UCL = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \dots\dots\dots (6)$$

$$LCL = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \dots\dots\dots (7)$$

c. *Analyze*

Mengidentifikasi penyebab masalah kualitas dan memberikan rekomendasi perbaikan pada permasalahan yang ada dengan menggunakan *Fishbone Diagram* sebagai pedoman teknis dari fungsi-fungsi operasional proses produksi untuk memaksimalkan kualitas produk sebuah perusahaan dengan memperkecil resiko-resiko kegagalan (Dewi dkk, 2013).

d. *Improve*

Merupakan tahap pengendalian kualitas *lean six sigma* dengan memberikan rekomendasi perbaikan menggunakan sesuai dengan pengamatan yang dilakukan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

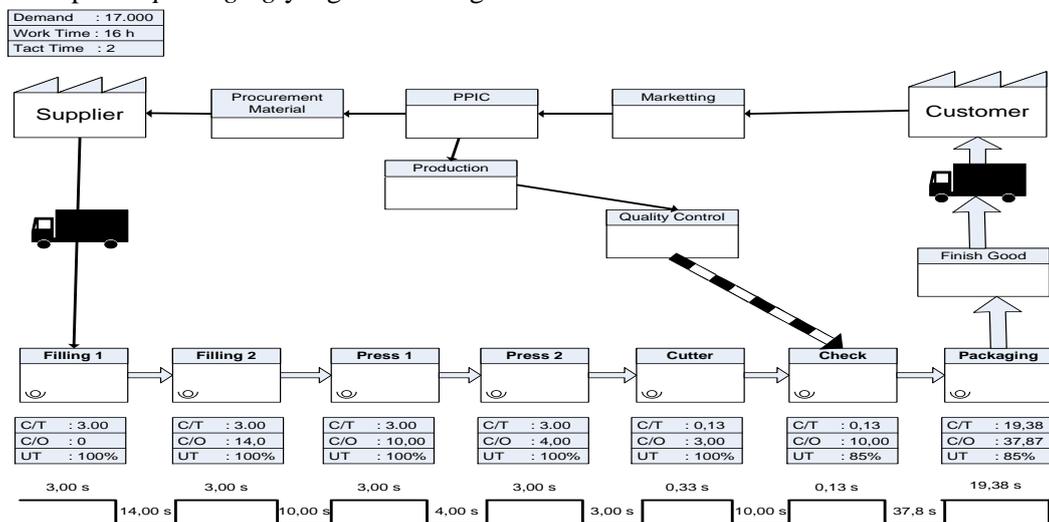
3.2 *Define*

**Value Stream Mapping (VSM)**

*Value Stream Mapping* (VSM) menggambarkan secara keseluruhan aktivitas dalam proses produksi AMDK gelas PT. Amanah Inshanillahia. Dari gambar VSM ini dapat diperoleh secara jelas aliran fisik proses produksinya. Selain itu dapat juga dijadikan dasar dalam analisis dan rencana perbaikan proses produksi. langkah yang dilakukan dalam penggambaran VSM adalah mendefenisikan aliran material dalam proses produksi AMDK gelas. VSM akan berguna untuk melihat dimana aktivitas yang bisa untuk dibuang, dan mana yang bisa di minimalisir agak produktivitas yang dihasilkan meningkat. VSM dari produk AMDK di PT Amanah Inshanillahia seperti gambar 1 Gambar 1 memperlihatkan alur produksi AMDK mulai dari *supplier* hingga pasarkan. Sehingga akan terlihat jelas masalah yang terjadi pada setiap proses.

**Aliran Material Proses Produksi**

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan maka aliran fisik proses produksi AMDK gelas adalah mempersiapkan gelas untuk dimasukkan kedalam kapider, kemudian proses produksi dimulai dengan proses *filling* air minum pada gelas, dilanjutkan dengan *press* untuk menutup gelas dengan menggunakan label, kemudian dilakukan proses inspeksi terhadap produk, hingga terakhir dilakukan proses *packaging* yang masih dengan cara konvensional.



### Identifikasi Aktivitas Sepanjang *Value Stream*

Identifikasi aktivitas sepanjang *Value Stream* dengan beberapa aktivitas yang tidak bernilai tambah sepanjang *value stream* 0,30% merupakan aktivitas NVA (*Non Value Added*) dan 0,15% merupakan aktivitas NNVA (*Necessary but Non Value Added*). Sedangkan sisanya yaitu sebesar 0,55% dari keseluruhan aktivitas merupakan aktivitas VA (*Value Added*). Sehingga dapat diketahui bahwa sebagian besar aktivitas memberikan nilai tambah terhadap proses produksi AMDK gelas di PT. Amanah Inshanillahia.

### Identifikasi *Waste* Sepanjang *Value Stream*

Ada tujuh tipe *waste* yang diidentifikasi oleh Shigeo Singo (Hines dan Taylor, 2000). Identifikasi *Waste* sepanjang *Value Stream* sebagai berikut :

- *Waste overproduction* tidak terlalu signifikan karena jarang sekali terjadi di perusahaan, justru yang sering terjadi adalah sebaliknya, perusahaan sering tidak bisa memenuhi sebanyak permintaan konsumen
- *Defect* yang terjadi pada aktivitas inspeksi sebelum melakukan *packaging* produk ke dalam karton.
- *Waiting* yang terjadi yaitu *set up* mesin, perbaikan mesin, aliran produksi tidak mengalir baik di proses *packaging*, operator yang bertugas memasukkan AMDK gelas ke karton harus menunggu karena inspeksi lama, banyaknya produk cacat setelah di inspeksi, karton belum dibentuk sesuai keinginan, dan karena jarak antara inspeksi dan *packaging* jauh.
- *Excess transportation* terjadi pada produksi AMDK karena jarak antara aktivitas dengan aktivitas berikutnya cukup jauh, dan seharusnya bisa lebih didekatkan lagi.
- Pekerjaan dalam proses produksi AMDK termasuk kegiatan yang dilakukan secara berulang-ulang. Dari hasil identifikasi dan pengamatan langsung yang dilakukan dapat diketahui bahwa peletakkan bahan dan alat-alat belum sesuai dengan prinsip ergonomis. Selain itu dari hasil identifikasi gerakan tangan kiri dan kanan pekerja juga belum seimbang.
- *Unnecessary inventory* tidak sering terjadi dikarenakan jarang terdapat inventori pada AMDK gelas karena selalu adanya permintaan rutin yang diambil oleh konsumen.
- *Inappropriate processing* terjadi ketika pekerja melakukan aktivitas atau proses yang tidak memiliki nilai tambah bagi produk AMDK gelas. *Non value added* dan *Necessary but Non Value Added* (NNVA) masih terbilang cukup besar pada proses produksi AMDK gelas di PT. Amanah Inshanillahia.

### Identifikasi *Waste* yang Paling Berpengaruh

Dari hasil identifikasi *waste* yang terjadi menggunakan *Waste Relationship Matrix* (WRM) untuk mengetahui keterkaitan antara *waste* yang ada. WRM merupakan suatu *matrix* yang terdiri dari baris dan kolom. Setiap baris menunjukkan pengaruh suatu *waste* tertentu kepada keenam *waste* lainnya. Sedangkan tiap kolom menunjukkan *waste* yang dipengaruhi oleh *waste* lainnya. Hasil WRM dapat dilihat pada tabel 1 untuk penyederhanaan *matrix* pada tabel 1 dapat dikonversikan kedalam angka dengan acuan A = 10, E = 8, I = 6, O = 4, U = 2, X = 0 (Rawabdeh, 2005). Sehingga *waste matrix value* dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 1. *Waste Relationship Matrix***

F/T	O	I	D	M	T	P	W
O	A	I	E	X	X	U	U
I	O	A	X	X	X	O	I
D	X	I	A	A	U	A	A
M	X	U	A	A	I	I	E
T	E	X	A	E	A	A	A
P	O	X	I	O	E	A	E
W	E	X	A	E	E	A	A

**Tabel 2. Waste relationship Value**

F/T	O	I	D	M	T	P	W	Score	%
<b>O</b>	0	2	0	0	0	2	2	6	2,7%
<b>I</b>	4	4	0	0	0	4	2	14	6,1%
<b>D</b>	0	6	10	10	2	10	10	48	21%
<b>M</b>	0	2	2	0	2	0	8	14	6,1%
<b>T</b>	8	10	10	8	10	10	10	66	29%
<b>P</b>	4	0	6	2	8	0	2	22	9,70%
<b>W</b>	8	0	10	10	10	10	10	58	25,4%
<b>Score</b>	24	24	38	30	32	36	44	228	100%

Pada tabel 3 dapat diketahui bahwa nilai from transport memiliki presentase yang tertinggi yaitu 29% yang kemudian disusul dengan from waiting dengan presentase sebesar 25,4%. Selanjutnya yang mempengaruhi adalah from defect sebesar 21%.

### Identifikasi Critical to Quality (CTQ)

Identifikasi CTQ dilakukan pada *typewaste*, sebagai berikut :

1. *Transport*, jenis *waste transport* adalah salah satu penyebab *waste* yang terbanyak pada produksi AMDK gelas, hal ini karena jarak antara kegiatan dan kegiatan selanjutnya cukup lama, pada kegiatan pertama membutuhkan waktu 3 detik sedangkan jarak dari kegiatan pertama ke kegiatan kedua adalah 14 detik, kemudian letak bahan baku gelas yang jauh dari tempat produksi AMDK gelas. Sehingga terdapat dua CTQ *waste transport* yang terjadi
2. *Waiting*, jenis *waste waiting* adalah waktu *set up* mesin, kemudian terjadinya penumpukan barang ketika AMDK gelas sudah selesai di inspeksi, kemudian juga terjadi pada saat perbaikan mesin, dan ,menunggu datangnya material gelas yang akan digunakan. Sehingga terdapat empat CTQ *waste waiting* yang terjadi
3. *Defect*, identifikasi CTQ pada *defect* tentunya sangat banyak, bisa karena gelasnya tidak *standard*, air kotor, air kurang, *lid* timpang, *lid* bocor, *lid* bocor oleh *sealer*, Bibir gelas rusak oleh *cutter*, terjepit di mesin, *lid* mengelipat, *reject transport*, *reject packing*, *cup double*, sambungan *lid*, air panas. Sehingga total ada 14 CTQ

### 3.3 Measure

#### Perhitungan Defect Per Million Opportunity (DPMO)

*Measure* merupakan tahap kedua dari siklus DMAIC yang berkaitan dengan beberapa aktivitas pengukuran dan perhitungan *waste* yang telah diidentifikasi pada tahap *define*. Selanjutnya menentukan besarnya DPMO dan menentukan *level sigma* dari ketiga *typewaste* tersebut. Nilai DPMO dan level sigma dari *transport*, *waiting* dan *defect* ditunjukkan pada tabel 3.

**Tabel 3 Perhitungan Level Sigma Waste Transport, Waiting dan Defect**

No	Tindakan	Hasil		
		Transport	Waiting	Defect
1	Banyaknya jumlah target yang terpenuhi	87.649 unit	87.649 unit	87.649 unit
2	Banyaknya produk yang hilang karena <i>Transport</i>	24.106 unit	26.924 unit	32.467 unit
3	Tingkat Kegagalan	0,275	0,307	0,370
4	Banyaknya CTQ potensial yang menyebabkan kegagalan	2	4	14
5	Peluang tingkat kegagalan per karakteristik CT	0,13752	0,0768	0,026459
6	Kemungkinan gagal per satu juta kesempatan	137.517	76.800	26459
7	Konversi DPMO ke level sigma	2,569	2,789	3,436
8	Kesimpulan: Level sigma	2,569	2,789	3,436

### Perhitungan dengan P-Chart untuk Waste Defect

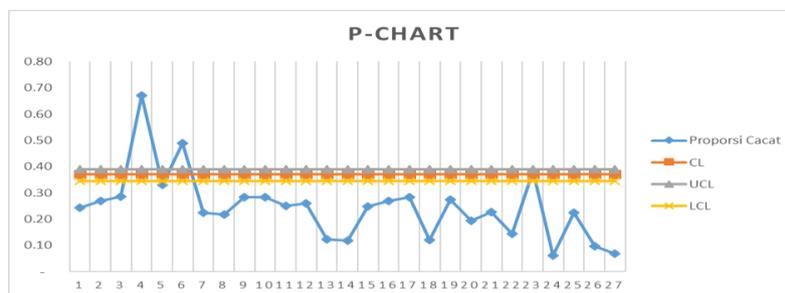
Dari data *defect* melalui observasi sebanyak 27 kali pada bulan July 2015, total ukuran sampel adalah 87649, dan total banyak cacat sebesar 32467, maka dapat diketahui sebesar CL, UCL dan juga LCL, melalui perhitungan rata-rata ukuran sampel menggunakan pers.(4) sebesar 3246,26. Kemudian dilanjutkan dengan mencari nilai CL, UCL, dan LCL sebesar 0,37 ; 0,39 ; dan 0,345. Nilai tersebut didapat setelah dihitung dengan menggunakan pers. (5) untuk CL, pers.(6) untuk UCL dan pers.(7) untuk LCL. Peta P-Chart dapat pada gambar 3.

### 3.4 Analyze

Pada tahap ini dilakukan analisis faktor penyebab *waste* pada proses produksi berdasarkan CTQ dengan menggunakan *cause and effect diagram*. Adapun *waste* yang ada dalam tahap analyze antara lain:

#### 1. Transport

Berdasarkan CTQ, maka *waste transport* yang dimiliki prioritas untuk dianalisis penyebabnya adalah terlalu panjangnya jarak yang dilalui oleh material ketika proses produksi, kemudian jauhnya letak bahan baku gelas plastic dari tempat produksi AMDK gelas, sebelum gelas



Gambar 3 P-Chart Waste Defect

#### 2. Waiting

Berdasarkan CTQ *waste waiting* maka terdapat empat penyebab terjadinya *waste waiting* adalah karena waktu *set up* mesin, kemudian terjadinya penumpukan barang ketika AMDK gelas sudah selesai di inspeksi, kemudian juga terjadi pada saat perbaikan mesin, dan ,menunggu datangnya karena waktu *set up* mesin, kemudian terjadinya penumpukan barang ketika AMDK gelas sudah selesai di inspeksi, kemudian juga terjadi pada saat perbaikan mesin, dan ,menunggu datangnya material gelas yang akan digunakan, namun dalam tahap *analyze* ini penyebab yang harusnya bisa diatasi ada dua yaitu penumpukan saat inspeksi dan menunggu datangnya material.

#### 3. Defect

Berdasarkan CTQ *defect* terdapat empat belas macam penyebab *defect* pada produk AMDK tersebut, maka dari itu, yang memiliki prioritas untuk dianalisis adalah:

- Airnya kotor dan panas, setiap di inspeksi tidak jarang terjadi airnya kotor seperti ada debu yang masuk didalam kemasan dan juga panas setelah selesai diproduksi.
- Lid yang bermasalah, iid yang bermasalah ini dikategorikan kepada lid yang timpang, bocor, tersambung, dan melipat, banyak, hal ini akan menyebabkan akhir produk tidak sesuai dengan yang diinginkan..
- *Reject packaging*, hal ini lebih banyak disebabkan oleh keteledoran dan hal-hal yang merusak *packaging* hingga sampai ke konsumen

### 3.5 Improve

Berdasarkan identifikasi *waste* pada proses produksi yang dilakukan pada tahap *define* terdapat beberapa *waste* yang signifikan untuk diamati yaitu *transport*, *waiting*, dan *defect*. Pada tahap *improve* akan diberikan beberapa rekomendasi perbaikan terkait dengan *waste* yang terjadi sepanjang *value stream* pada proses produksi AMDK pada *waste transport* adalah mengatur ulang jarak yang akan diberikan beberapa rekomendasi perbaikan terkait dengan *waste* yang terjadi sepanjang *value stream* pada proses produksi AMDK pada *waste transport* adalah mengatur ulang jarak yang akan dilalui material saat di pindahkan dari aktivitas awal hingga ke aktivitas akhir,

sehingga jarak yang dilalui semakin pendek dan menghasilkan produktivitas yang maksimal. Rekomendasi untuk *waste waiting* adalah membuat *line* baru untuk aktivitas *packaging*. Setidaknya minimal ada dua *line* untuk dimasukkan ke aktivitas *packaging*, sehingga AMDK tidak menumpuk setelah di inspeksi. Rekomendasi yang diberikan untuk *waste defect* adalah memilih *supplier* lid yang baik agar saat di produksi tidak ada lagi *defect* yang dihasilkan karena lid yang tempang, bocor, melipat, tersambung dan sebagainya. Selain itu juga diperhatikan keadaan air setelah dilakukan penyaringan, agar tidak ditemukan lagi AMDK yang airnya keruh didalam kemasan.

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada proses produksi AMDK PT. Amanah Inshanillahia adalah sebagai berikut: *Waste* yang paling berpengaruh pada proses produksi adalah *transport* dengan presentase kejadian sebesar 29% dan *level sigma* 2,569, *waiting* dengan prosentase kejadian sebesar 25,4% dan *level sigma* 2,789, juga *defect* dengan prosentase kejadian sebesar 21% dan *level sigma* 3,436. Faktor penyebab dari tiga *waste* yang paling berpengaruh adalah *waste transport* karena terlalu panjangnya jarak yang dilalui oleh material saat proses produksi dilaksanakan. Kemudian *waste waiting* yaitu terjadinya penumpukan AMDK pasca inspeksi, dalam artian terjadinya penumpukan saat AMDK akan melalui tahap *packaging*. Terakhir *waste defect* terdapat pada lid nya, hal ini didasari karena banyaknya penyebab *defect* yang bermasalah pada bagian lidnya.

Rekomendasi untuk masing-masing *waste* yaitu rekomendasi untuk jenis *waste transport* adalah mengatur ulang jarak yang akan dilalui material saat di pindahkan dari aktivitas awal hingga ke aktivitas akhir. *Waste waiting* diatasi dengan membuat *line* baru untuk aktivitas *packaging*. Setidaknya minimal ada dua *line* untuk dimasukkan ke aktivitas *packaging*, sehingga AMDK tidak menumpuk setelah di inspeksi. Sedangkan untuk *waste defect* adalah memilih *supplier* lid yang baik agar saat di produksi tidak ada lagi *defect* yang dihasilkan karena lid yang tempang, bocor, melipat, tersambung dan sebagainya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, D.W., 2005, Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Kuantitatif dalam Manajemen Kualitas), Andi Offset, Yogyakarta.
- Cheng, C-Y and Chang, P.Y., 2012, Implementation of the Lean Six Sigma framework in Non-profit Organizations: A case study, *Total Quality Management & Business Excellence*, 23, 431-447.
- Dewi, W. R., Setyanto, N.W., Mada, C.F.M., 2013, Implementasi Metode *Lean Six Sigma* sebagai Upaya Meminimasi *Waste* pada PT. Prime Line International. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*. 1(1), 47-56
- Gaspersz, V., 2002, Pedoman Implementasi program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001:2000, MBNQA dan HACCP, Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- George, M., 2002, *Lean Six Sigma : Combining Six Sigma Quality With Lean Speed*, McGraw-Hill, New York.
- George, M., 2003, *Lean Six Sigma for Services*, McGraw-Hill, New York.
- Hines, P. dan Taylor, D., 2000. *Going Lean, Lean Enterprise Research*, Centre Cardiff Business School, Cardiff.
- Pamfilie, R., Petcu, A. and Draghici, M., 2012, The importance of leadership in driving a strategic Lean Six Sigma management. 8<sup>th</sup>, *International Strategic Management Conference, Procedia Social and Behavioral Sciences*, 58, 187-196.
- Paramawardhani, H., 2015, Identifikasi *Waste* pada Proses Produksi Bakpia *Single* Menggunakan Pendekatan *Lean Manufacturing*. *Tugas Akhir*. UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Mawardi, R., Herlina, L., Febianti, E. 2013. Usulan Manufacturing pada Produksi Closet Tipe CW 660J untuk Meningkatkan Produktivitas. *Jurnal Teknik Industri*. 1(2), 162–168.
- Pepper, M., and Spedding, T., 2010, The evolution of lean Six Sigma, *International Journal of Quality & Reliability Management*, 27, 138-155.
- Qu, L., Ma, M., and Zhang, G., 2011, Waste Analysis of Lean Service. *International Conference on Management and Service Science (MASS 2011)*, 1-4.

- Rochman, M.R.F., Sugiono, Efranto, R.Y., 2014, Penerapan *Lean Manufacturing* Menggunakan WRM, WAQ dan Valsat Untuk Mengurangi *Waste* pada Proses *Finishing*. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*. 2(4), 907-918
- Widiatmoko, W., dan Pribadi, S.R.W., 2013. Studi Implementasi Lean Six Sigma dengan Pendekatan Value Stream Mapping untuk Mereduksi Idle Time Material pada Gudang Pelat dan Profil. *Jurnal Teknik*, 2(1), 127-132
- Womack, J. and Jones, D., 2003, *Lean Thinking*. Simon & Schuster, New York.