

## EVALUASI DAN PERBAIKAN KUALITAS PROSES PRODUKSI DENGAN PENDEKATAN LEAN SIX SIGMA

Sri Rahayu  
Pram Eliyah Yuliana  
Jurusan Teknik Industri  
Sekolah Tinggi Teknik Surabaya

### ABSTRACT

*CV. Asia Plastics is a manufacturing company engaged in the field of plastic packaging. In the initial picture there are still activities that are not worth adding and the percentage of defects is high enough. Therefore, the purpose of this study was to evaluate and improve the existing production process in order to reduce defect and non value added activity (NVA) which was waste. This method could be done by using Lean Six Sigma Approach and DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve and Control) Steps. Once identified, the all types of waste appearing in the production process were 5 liter jerry consisting of inventory waste, waste motion, waiting waste, overproduction waste, and defect waste. The initial sigma value of the firm for blow 5 was 3.89, the total initial lead time obtained from the value stream mapping (current state) was 405.14 s and the total NVA obtained from the value stream mapping (current state) was 11.706 s. The calculation result after making improvement for Blow 5 showed that the sigma value increased to 4.1, total lead time obtained from value stream mapping (future state) decreased to 293,78 s and total NVA obtained from value stream mapping (future state) decreased to 9,607 s.*

**Key words:** *Defect, Lean Six Sigma, Six Sigma, Waste*

### A. Pendahuluan

#### 1. Latar Belakang

Berbagai macam metode telah dikembangkan untuk mewujudkan suatu kondisi yang ideal dalam suatu proses produksi atau meningkatkan kualitas dari produk yang dihasilkan dan kebutuhan untuk memberikan produk yang *defect-free* (bebas cacat), yakni produk yang bekerja seperti yang diharapkan dan memenuhi persyaratan pelanggan. Prinsip-prinsip pengendalian dan peningkatan kualitas produk semacam ini telah mampu dijawab oleh suatu konsep yang disebut dengan *six sigma*.

*Waste* merupakan segala aktivitas kerja yang tidak memberikan nilai tambah dalam transformasi input menjadi output sepanjang *value stream* (Gaspersz, 2007). Di dalam *lean manufacturing*, *Waste* harus direduksi pada setiap area produksi yang mencakup *value stream* dalam pembuatan produk di sebuah perusahaan. Mereduksi *Waste* dilakukan untuk mencapai tujuan yaitu meminimisasi usaha manusia, meminimisasi inventori, meminimisasi waktu untuk mengembangkan produk dan waktu untuk memenuhi permintaan pelanggan untuk mencapai produk berkualitas dengan cara yang seefisien mungkin. Dengan begitu upaya mereduksi *Waste*

diyakini mampu menstimulasi keunggulan bersaing perusahaan terutama pada peningkatan produktivitas dan kualitas.

*Lean Six Sigma* adalah konsep manajemen operasional yang merupakan sinergi dari *Lean* dan *Six Sigma*. Dengan *Lean Six Sigma*, perusahaan dapat memperoleh “kecepatan” yang dimiliki *Lean* dan “kualitas” yang dimiliki *Six Sigma*. Metodologi ini mengarahkan perusahaan kepada eliminasi dari tujuh pemborosan yang terjadi pada proses manufaktur ataupun jasa, dan perolehan kualitas pada output yang meminimalisir terciptanya produk yang cacat (rata-rata 3.4 cacat per satu juta kesempatan / *defects per million opportunities* (DPMO)). Tujuannya adalah meningkatkan profit perusahaan, memberikan kemampuan bertahan (*sustainability*), dan memberikan nilai tambah bagi pelanggan.

CV. Asia Plastik Surabaya adalah perusahaan yang berlokasi di Rungkut Industri III No.52 Surabaya dan bergerak dibidang produk *plastik injection* dan *blow process*. Untuk selalu dapat memenuhi permintaan konsumen yang masuk, CV. Asia Plastik menerapkan sistem kerja 24 jam yang terbagi kedalam 3 shift. Hal ini dilakukan untuk mengurangi biaya tidak langsung misalnya waktu yang berkurang karena setup mesin. Salah satu produk yang sering atau hampir setiap hari diproduksi di CV. Asia Plastik adalah jerigen 5 liter. Dalam proses produksi jerigen 5 liter, *defect* merupakan permasalahan serius yang dihadapi pada rantai produksi. Penyebab terjadinya *defect* dapat disebabkan karena faktor mesin atau human eror yang dalam hal ini adalah operator. Dihadapkan pada kenyataan yang ada, diperlukan sebuah tindakan untuk mengevaluasi dan memperbaiki proses yang ada pada saat ini, sehingga *defect* dan pemborosan yang terjadi dapat direduksi.

Penelitian ini akan berfokus pada jerigen 5 liter karena dilihat dari permasalahan yang ada, jerigen 5 liter memiliki tingkat *defect* yang paling tinggi. *Defect* yang terjadi pada jerigen 5 liter sudah mencapai 3,51% sedangkan menurut standart mutu dari perusahaan prosentase *defect* tidak boleh lebih dari 3%. Selain memiliki *defect* yang paling tinggi, jerigen 5 liter juga setiap hari diproduksi oleh CV. Asia Plastik sehingga memudahkan dalam pengambilan data pada saat penelitian. Mesin *blow molding* yang digunakan untuk proses produksi jerigen 5 liter yang akan diteliti berjumlah 2 buah yaitu dengan model mesin SIKA 3S6000 + VS1/3L/160. Kondisi mesin yang dipakai pada proses produksi jerigen 5 liter masih baik dan masih layak digunakan untuk proses produksi jerigen 5 liter.

### **Tujuan**

Beberapa tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini antara lain; (1) Mengidentifikasi CTQ (Critical to Quality) penyebab terjadinya *defect* pada jerigen 5 liter. (2) Mengidentifikasi penyebab terjadinya waste pada proses produksi jerigen 5 liter. (3) Memberikan usulan perbaikan yang dapat mengurangi terjadinya *defect* dan *non value added activity* pada proses produksi jerigen 5 liter.

## B. Tinjauan Pustaka

### 1. *Lean Manufacturing*

*Lean Manufacturing* adalah suatu upaya untuk menghilangkan pemborosan (*waste*) dalam produksi, meningkatkan nilai tambah pada suatu produk serta memberikan nilai kepada pelanggan yang dilakukan secara terus menerus (*continuously Improvement*) oleh suatu Industri manufaktur (pabrik). *Lean Manufacturing* dapat membantu perusahaan agar tetap dapat bersaing dengan cara meningkatkan pelayanan terbaik bagi pelanggan dan berupaya untuk mengurangi biaya produksinya secara terus menerus. Berikut adalah prinsip dasar *Lean*:

- a. Berikan *VALUE* sesuai dengan kebutuhan dan permintaan pelanggan.
- b. Identifikasi *VALUE STREAM* untuk setiap produk / jasa.
- c. Buat aliran proses menjadi sebuah tahapan yang rutin dan berkelanjutan (*continuous FLOW*).
- d. Terapkan sistem tarik (*PULL system*) dalam proses.
- e. Lakukan secara konsisten hingga tercapai proses yang sempurna (*ZERO-WASTE*).

### 2. *Waste*

Pemborosan (*waste*) adalah segala aktivitas tidak bernilai tambah dalam proses dimana aktivitas-aktivitas itu hanya menggunakan sumber daya namun tidak memberikan nilai tambah kepada pelanggan. Prinsip utama dari pendekatan *lean* adalah pengurangan atau peniadaan pemborosan (*waste*). Ada 7 macam *waste* yang didefinisikan menurut Shigeo Shingo (Hines & Taylor, 2000) yaitu:

#### a. *Overproduction*

Merupakan *waste* yang berupa produksi yang terlalu banyak, lebih awal, dan terlalu cepat diproduksi yang mengakibatkan inventori yang berlebih dan terganggunya aliran informasi dan fisik.

#### b. *Defect*

Merupakan *waste* yang dapat berupa kesalahan yang terjadi saat proses pengerjaan, permasalahan pada kualitas produk yang dihasilkan, dan performansi pengiriman yang buruk.

#### c. *Unnecessary Inventory*

Merupakan *waste* yang berupa penyimpanan barang yang berlebih yang sebenarnya tidak perlu terjadi, serta *delay* informasi produk atau material yang mengakibatkan peningkatan biaya dan penurunan kualitas pelayanan terhadap *customer*.

#### d. *Inappropriate Processing*

Merupakan *waste* yang disebabkan oleh proses produksi yang tidak tepat karena prosedur yang salah, penggunaan peralatan atau mesin yang tidak sesuai dengan kapasitas dan kemampuan dalam suatu operasi kerja.

#### e. *Excessive transportation*

Merupakan *waste* yang berupa pemborosan waktu, usaha dan biaya karena karena pergerakan yang berlebihan dari orang, informasi atau produk atau material.

Waste ini bisa disebabkan karena layout lantai produksi yang kurang baik, kurang memahami aliran proses produksi.

f. *Waiting*

Merupakan *waste* yang berupa penggunaan waktu yang tidak efisien. Dapat berupa ketidakaktifan dari pekerja, informasi, material atau produk dalam periode waktu yang cukup panjang sehingga menyebabkan aliran yang terganggu dan memperpanjang *lead time* produksi.

g. *Unnecessary Motion*

Merupakan *waste* yang berupa penggunaan waktu yang tidak memberikan nilai tambah untuk produk maupun proses. *Waste* jenis ini biasanya terjadi pada aktivitas tenaga kerja di pabrik, terjadi karena kondisi lingkungan kerja dan peralatan yang tidak ergonomis sehingga dapat menyebabkan rendahnya produktivitas pekerja dan berakibat pada terganggunya *lead time* produksi serta aliran informasi.

### 3. Konsep Six Sigma

*Six Sigma* dapat diartikan sebagai suatu metode yang digunakan oleh para insinyur dan statistikawan dalam memperbaiki atau mengembangkan proses atau produk. *Six Sigma* dapat diartikan demikian karena kunci utama perbaikan *Six Sigma* adalah menggunakan metode-metode statistik. Pendefinisian *Six Sigma* secara terperinci yaitu suatu visi peningkatan kualitas dengan menerapkan langkah-langkah DMAIC (*Define, measure, Analyze, Improve, Control*) untuk mengurangi tingkat kecacatan produk menuju produk yang *defect-free* produk (target 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan- DPMO), hingga dicapai tujuan akhir perusahaan yakni *zero defect production* (Gaspersz, 2002).

### 4. Konsep Lean Sigma

*Lean six sigma* merupakan kombinasi antara *Lean* dan *Six sigma* dapat didefinisikan sebagai suatu filosofi bisnis, pendekatan sistemik dan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan atau aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non value added activities*) melalui peningkatan terus-menerus untuk mencapai tingkat kinerja enam sigma, dengan cara mengalirkan produk (*material, work-in-process, output*) dari pelanggan internal dan external untuk mengejar keunggulan dan kesempurnaan berupa hanya memproduksi 3.4 cacat untuk setiap satu juta kesempatan atau operasi (3.4 DPMO).

## C. Metode Penelitian

Metode penelitian adalah rangkaian tahapan sistematis yang harus ditetapkan terlebih dahulu sebelum melakukan penyelesaian masalah yang sedang dibahas. Rangkaian tahapan yang digunakan pada penelitian ini yaitu tahap *define*, tahap *measure*, tahap *analyze* dan tahap *improve*.

Pada tahap pendefinisian masalah (tahap *define*) kegiatan yang dilakukan adalah *Mapping process*, yaitu dengan mengidentifikasi aliran informasi dan material kemudian menuangkannya kedalam *value stream mapping*. Lalu mengidentifikasi seluruh *waste* yang ada di divisi produksi CV. Asia Plastik. Pengidentifikasi ini

dilakukan pada *blowing*, Karena pada *blowing* menghasilkan cacat produk yang menjadi penyebab munculnya waste-waste lainnya. Yang terakhir adalah mengidentifikasi CTQ (*Critical to Quality*) pada proses *blowing*.

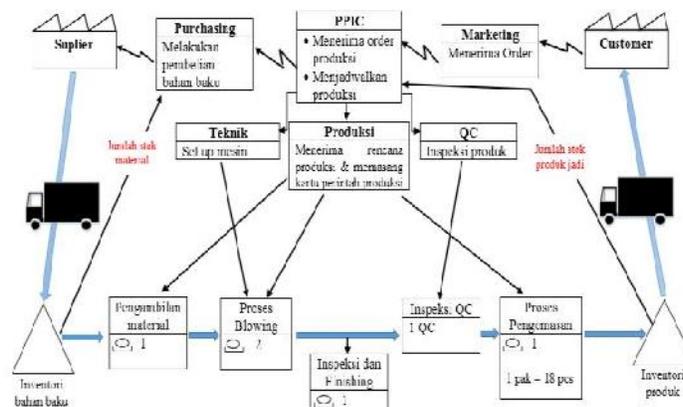
Tahap *measure* adalah tahap kedua dalam siklus DMAIC. Langkah-langkah yang akan dilakukan pada tahap ini adalah Menentukan CTQ (*Critical to Quality*), mengumpulkan data. Data yang dikumpulkan adalah data waktu untuk value stream mapping dan data cacat jerigen 5 liter, dan mengukur kinerja awal. Pengukuran ini meliputi pengukuran jumlah cacat dengan menghitung nilai DPO (*Defect per Opportunity*), DPMO (*Defect per Milion Opportunity*), dan kapabilitas sigma.

Pada tahap *analyze* kegiatan yang dilakukan adalah menganalisa penyebab terjadinya *waste* kemudian menentukan cacat kritis dengan membuat diagram pareto. Setelah mengetahui cacat kritis dengan diagram pareto maka selanjutnya akan dibuat *fishbone* diagram untuk mengetahui penyebab cacat secara detail.

Pada tahap *improve* diberikan usulan perbaikan dari hasil analisis sebelumnya sehingga dapat meminimisasi dan mengeliminasi *waste* dalam kegiatan proses produksi jerigen 5 liter. Setelah merancang usulan perbaikan maka akan ditetapkan target *lean sigma* untuk membuat *value stream mapping* (*future state*) . Setelah itu akan ditarik beberapa kesimpulan sebagai jawaban dari rumusan permasalahan yang diangkat dalam penelitian.

### 1. Tahap Define

Tahap *define* dalam penelitian ini dilakukan dengan menentukan objek penelitian, membuat *value stream mapping*, mengidentifikasi *waste*, dan mengidentifikasi *Critical to Quality* (CTQ). Gambar 1 menunjukkan *value stream mapping* pada obyek yang diteliti yaitu proses produksi jerigen 5 liter.



Gambar 1. Value Stream Mapping

### 2. Identifikasi Waste

*Waste* dapat dibagi menjadi 7 macam (*seven waste*), diantaranya yaitu *overproduction*, *defect*, *inventory*, *over processing*, *waiting*, *transportation*, dan *motion*. Perusahaan akan mengalami kerugian yang tidak terduga karena adanya *waste* misalnya pemborosan waktu, pemborosan biaya, pemborosan tempat dan pemborosan tenaga. Oleh

karena itu *waste* harus di eliminasi agar proses produksi dapat berjalan dengan lebih efektif dan efisien (Gaspersz, 2006).

**Tabel 1. Rekapitulasi Waste Tiap Proses**

Proses	Transportation Waste	Inventory Waste	Motion Waste	Waiting Waste	Overprocessing Waste	Overproduction Waste	Defect Waste
Pengambilan material			✓				
Blowing		✓		✓		✓	✓
Inspeksi dan finishing				✓			
Pengemasan				✓			

### 3. Identifikasi *Critical to Quality* (CTQ)

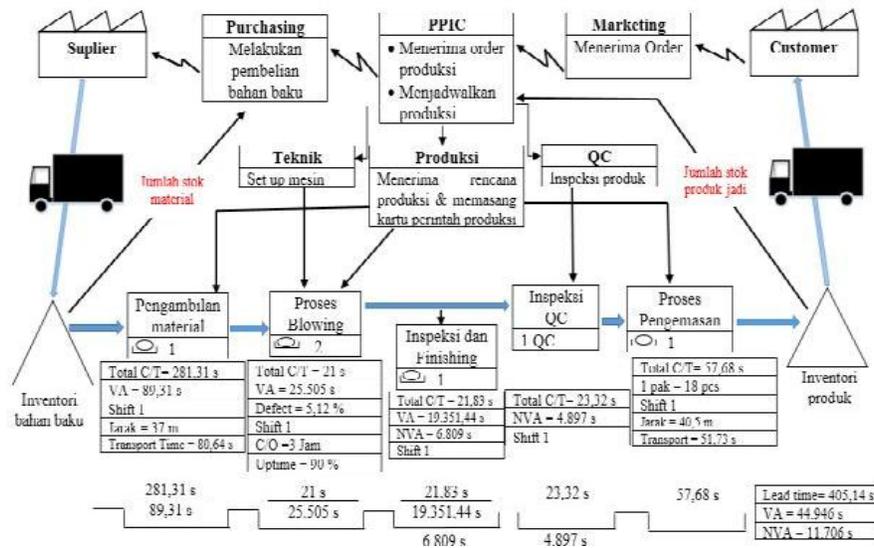
Dalam setiap produk pasti memiliki karakteristik yang berbeda sesuai dengan standart atau spesifikasi yang ditetapkan, Demikian juga dengan produk jerigen yang diproduksi di CV. Asia Plastik. Karakteristik CTQ diperoleh dari kebututuhan pelanggan (*Customer need*) dan pihak perusahaan (Hartanto, 2013). Karakteritik CTQ pada proses produksi CV. Asia Plastik ditunjukkan pada tabel 2.

**Tabel 2. Karakteristik CTQ pada jerigen 5 liter**

Proses	Karakteristik CTQ	Karakteristik Cacat
Pengambilan dan persiapan material	Bahan baku tidak kotor dan lembab	Bahan baku kotor
	Warna tidak kekuningan	Warna kekuningan
	Komposisi bahan baku harus tepat	Komposisi tidak tepat
Blowing, inspeksi selektor dan finishing	Parting line harus rata	Parting line kasar
	Permukaan body harus bersih	Body kotor
	Bagian mulut harus rata	Bagian mulut tidak rata
	Ketebalan sisi harus rata	Tebal tipis
	Jerigen sesuai standart	Produk tidak jadi
	Bagian body tidak tepos	Tepos

### 4. Tahap Pengukuran (Measure)

Tahap *measure* merupakan tahap kedua pada program peningkatan kualitas DMAIC. Tahap ini merupakan tahap pengukuran kinerja dari proses produksi yang terjadi saat ini. Pengukuran dilakukan untuk mengetahui waktu dari semua aktivitas di sepanjang *value stream*.



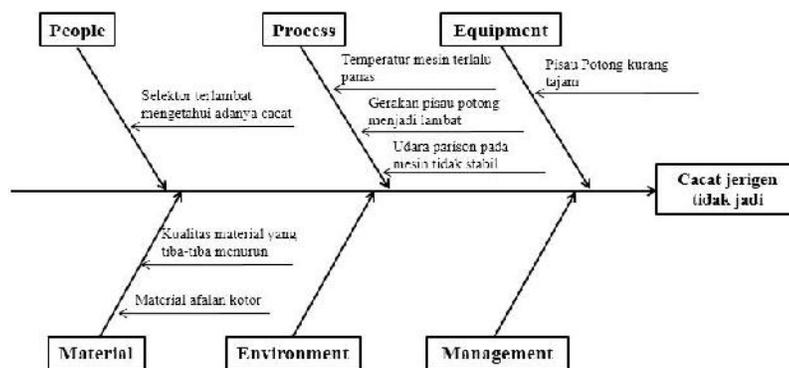
Gambar 2. Current State VSM Blow 5

Nilai DPMO untuk proses di blow 5 sebesar 8.525 dengan nilai sigma 3,89.

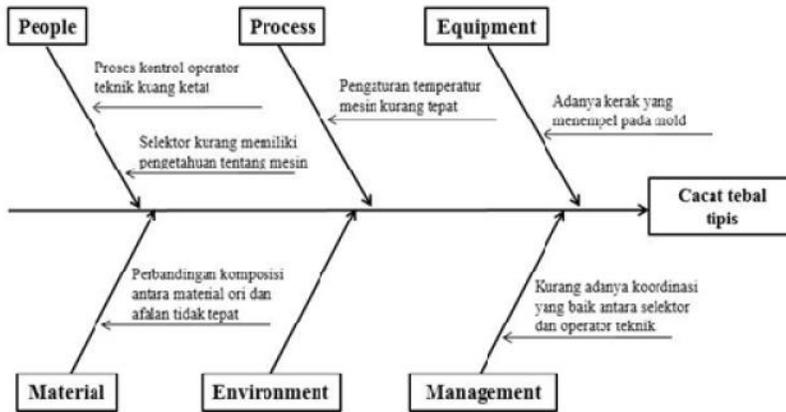
#### D. Hasil Penelitian dan Pembahasan

##### 1. Tahap Analyze

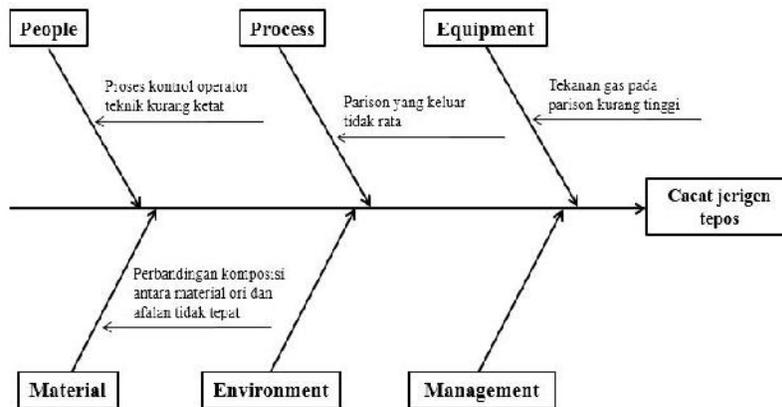
Pada tahap *analyze* dilakukan analisis terhadap sumber-sumber dan akar penyebab terjadinya cacat dan aktivitas yang tidak bernilai tambah sehingga dapat dirancang tindakan perbaikan untuk mengatasinya. *Tools* yang digunakan pada tahap ini adalah *fishbone diagram*.



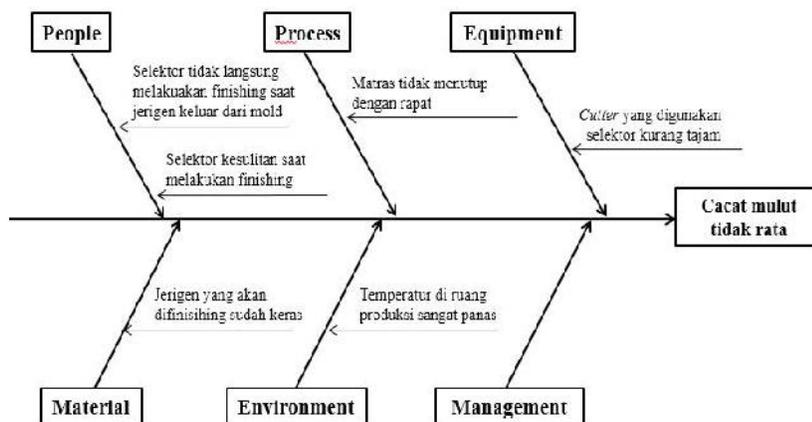
Gambar 3. Fishbone Diagram Cacat Jerigen Tidak jadi



Gambar 4. Fishbone Diagram Cacat Jerigen Tebal Tipis



Gambar 5. Fishbone Diagram Cacat Jerigen Tepos



Gambar 6. Fishbone Diagram Cacat Jerigen Mulut Tidak Rata

## 2. Tahap Improve

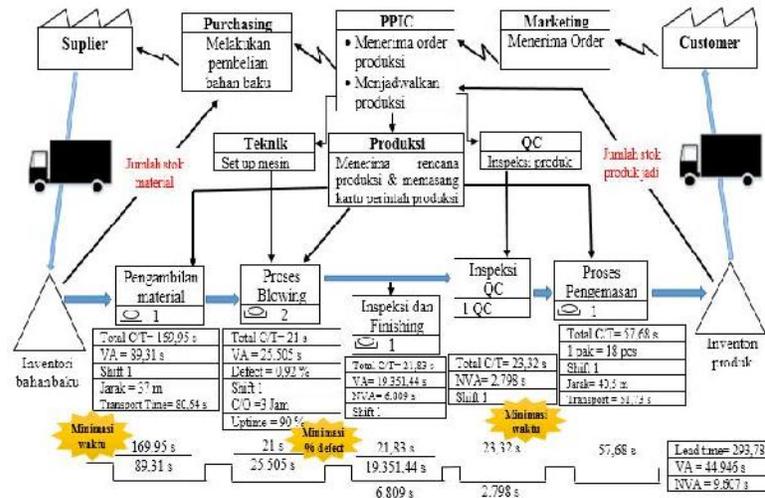
Setelah dilakukannya analisis menggunakan *fishbone diagram*, maka langkah selanjutnya adalah menetapkan usulan perbaikan kualitas proses produksi jerigen 5 liter di CV. Asia Plastik. Tahap *improve* dilakukan untuk menentukan tindakan perbaikan dalam rangka mengurangi *waste*. Dalam tahap ini akan diberikan usulan perbaikan sesuai dengan *root cause* dari *waste* yang terjadi.

**Tabel 3. Contoh Usulan Perbaikan dari Tiap Waste**

Proses	Jenis Waste	Bentuk Waste	Penyebab Waste	Usulan Perbaikan
Pengambilan material	Motion	Mencari afalan yang dibutuhkan pada tumpukan sak hasil giling	Tidak terdapat petunjuk untuk masing-masing jenis material afalan	Membuat label untuk tiap jenis material dan ditempel pada dinding
			Material hasil giling ditumpuk di area sekitar mesin giling tanpa dibedakan jenisnya.	Meletakkan material secara rapi berdasarkan label yang telah dibuat.
Blowing	Defect	Cacat jerigen tidak jadi	Pisau potong kurang tajam	Mengecek ketajaman pisau potong setiap hari dan Menyediakan pisau cadangan
			Mengecek ketajaman pisau potong setiap hari dan Menyediakan pisau cadangan	
			Temperatur mesin terlalu tinggi	Mengontrol temperatur agar selalu dalam batas kendali
	Cacat Tepos		Pengaturan temperatur mesin kurang tepat	Memeriksa kondisi heater dan sistem pemanas mesin dengan bantuan alat pengecek temperatur sesering mungkin
			Proses kontrol operator teknik kurang ketat	Operator teknik melakukan pengecekan setiap 1 jam sekali
			Tekanan gas pada parison kurang tinggi	Melakukan pencatatan setting mesin tiap startup
Cacat Tepos		Perbandingan komposisi antara material ori dan afalan tidak tepat	Operator produksi sesering mungkin mengecek kondisi bahan baku yang ada di wadah belakang mesin	
Inspeksi dan finishing	Waiting	Selektor tidak langsung melakukan finishing pada saat jerigen keluar	Terjadinya penumpukan jerigen yang keluar dari mesin	Meningkatkan kecepatan selektor saat melakukan finishing
Pengemasan	Waiting	Terjadi penumpukan jerigen yang akan dikemas	Operator bagian pengemasan tidak standby di tempat karena melakukan pengemasan di mesin lain	Menambah operator bagian pengemasan dan menetapkan 1 operator hanya untuk 1 mesin

Setelah melakukan rancangan implementasi untuk pencapaian *lean sigma*, maka dibuat *value stream mapping (future state)* dengan tujuan agar dapat diketahui perbedaan yang terjadi setelah adanya usulan perbaikan.

Value stream mapping (future state) di CV. Asia Plastik dapat dilihat pada gambar 7 di bawah ini.



Gambar 7. Future State VSM Blow 5

### E. Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Critical to Quality* (CTQ) penyebab terjadinya *defect* pada jerigen 5 liter ada 6 yaitu parting line kasar, body kotor, mulut tidak rata, tebal tipis, jerigen tidak jadi, dan tepos.
2. Dari data awal pada tahap *measure* diperoleh nilai sigma dari masing-masing parameter yaitu: Mesin blow 5 memiliki nilai 8.525 DPMO dan 3,89 sigma.
3. *Waste* yang muncul dalam proses produksi jerigen 5 liter yaitu *Motion waste* pada proses pengambilan material; *Inventory waste*, *waiting waste*, *overproduction waste* dan *defect waste* pada proses blowing; *Waiting waste* pada proses inspeksi dan finishing; *Waiting waste* pada proses pengemasan.
4. Untuk dapat menaikkan nilai sigma perusahaan melakukan penurunan sebesar 1,4% cacat untuk blow 5. Hasil perhitungan nilai sigma setelah melakukan perbaikan adalah Blow 5 nilai sigma meningkat menjadi 4,1 dengan 3.731 DPMO.
5. *Non Value Added Activity* pada proses blow 5 berkurang dari 11.706 detik menjadi 9.607 detik.

### Daftar Pustaka

Gaspersz, Vincent. 2002. *Continous Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 901:2000, MBNQA dan HACCP*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Gaspersz, Vincent. 2006. *Continous Cost Reduction Through Lean Sigma Approach*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Gaspersz, Vincent. 2007. *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Hartanto, Michael. 2013. *Perbaikan Kualitas Proses Produksi dengan Pendekatan Lean Sigma pada Divisi Produksi Di Holywood Plastik Sidoarjo*. Surabaya: Universitas Surabaya

Hines dan Taylor. (2000). *Going Lean, Lean Enterprise Research Center*. Cardiff Business School.