

# APLIKASI SIX SIGMA PADA PRODUK CLEAR FILE DI PERUSAHAAN STATIONARY

**Iwan Vanany**

Dosen Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya  
dan PhD Student in School of Management, Universiti Sains Malaysia (USM)  
Email: vanany\_its@yahoo.com atau vanany@ie.its.ac.id

**Desy Emilasari**

Alumni Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya

## ABSTRAK

Paper ini menggambarkan bagaimana aplikasi metode *Six Sigma* digunakan untuk melakukan perbaikan kualitas pada perusahaan manufaktur yang memproduksi produk stationary. Pendekatan DMAIC dipakai untuk menganalisa dan melakukan perbaikan produk 'Pocket Clear File' karena tingginya variabilitas dan cacat dibanding produk lain. Perbaikan kualitas juga memperhatikan proses yang mempengaruhi terjadinya cacat *pocket* pada section *Bag Making*, *Kami-ire*, *Karidome*, dan *Pocket after Karidome Inspection*. Penentuan proyek *Six Sigma* didasarkan atas proses dan jenis cacat pada setiap section. Pendekatan FMEA mampu memberi rekomendasi perbaikan kualitas. Evaluasi dari hasil perbaikan penting untuk dilakukan karena beberapa implementasi perbaikan kualitas tidak berjalan sesuai dengan rencana.

**kata kunci:** *six sigma*, DMAIC, perusahaan *stationary*.

## ABSTRACT

*This paper describes the application of the Six Sigma methods is used in order to improve quality in manufacturing company that produce stationary product. DMAIC approach is utilized to analyze and improve 'Pocket Clear File' product since this product has more variability and defects. Quality improvement also monitor the process that influenced pocket defect in Bag Making, Kami-ire, Karidome, and Pocket after Karidome Inspections section. Determining of Six Sigma project is based in process and defect type in each section. FMEA also gave the recommendation for quality improvement we need to evaluate the final result of the improvement since some of them were not working properly.*

**Keywords:** *six sigma*, DMAIC, stationary company

## 1. PENDAHULUAN

Awal tahun 1980-an, metode *Six Sigma* mulai diperkenalkan aplikasinya pada perusahaan manufaktur oleh Motorola dan secara bertahap diaplikasikan juga pada sektor bisnis lain seperti perbankan, hotel, rumah sakit, migas, dan sektor lainnya (Mayor, 2003). Tidak hanya Motorola, tetapi masih banyak perusahaan besar seperti General Electric, Texas Instruments, Allied Signal, Eastman Kodak, Borg-Warner Automotive, GenCorp, Navistar International and Siebe plc juga menerapkan *Six Sigma* (Murphy, 1998).

Pendekatan *Six Sigma* didasarkan atas teori kualitas Jepang seperti: *Total Quality Management* (TQM), *Kaizen*, dan *Quality Control Cycle* (QCC) yang sering diaplikasikan pada proses manufaktur. Motorola mulai menerapkan *Six Sigma* pada tahun 1982 ketika program

peningkatan kualitas mulai diimplementasikan secara terfokus pada proses manufaktur dengan target mereduksi biaya kualitas sebesar setengahnya. Usaha mereduksi biaya merupakan titik awal untuk melakukan perbaikan dan desain produk secara kontinu dengan memfokuskan pada desain kualitas dan sejumlah *tools* kualitas yang baru bagi karyawan. Pengembangan *tools* baru dan membuat kualifikasi *Six Sigma* yang praktis merupakan usaha awal bagi Motorola untuk memenangkan *Malcolm Baldrige Award* pada tahun 1988 (Hendricks and Kelbaugh, 1998).

Dalam konteks Indonesia, aplikasi *Six Sigma* relatif baru. Banyak perusahaan di Indonesia mengaplikasikan *Six Sigma* karena perusahaan induk-nya di Amerika dan Eropa telah mengaplikasikannya seperti General Electric Indonesia, Caltex, dan perusahaan lainnya. Tidak hanya perusahaan barat yang mencoba menggunakan *Six Sigma*, tetapi juga perusahaan Jepang menggunakannya tanpa meninggalkan aplikasi peningkatan kualitas dasarnya, tidak terkecuali perusahaan PT X yang memproduksi *product stationary* seperti *Art Color Pipe File*, *Clear File*, *G Box*, *Drawing File*, *Stamp maker*, dan lainnya. Langkah kerja DMAIC (*Define, Measure, Action, Improve*, dan *Control*) merupakan langkah kerja yang penting yang perlu dilakukan secara sistematis guna mencapai hasil peningkatan kualitas.

Paper ini menggambarkan bagaimana upaya memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk stationary PT X dengan menggunakan langkah kerja DMAIC pada *Six Sigma*. Dalam penelitian ini, tidak dilakukan identifikasi keseluruhan semua produk, akan tetapi dipilih satu produk yang memiliki cacat yang tinggi dibanding produk-produk lain karena keterbatasan sumber daya yang dimiliki dan waktu yang tersedia. Pendekatan yang dilakukan adalah melakukan pengamatan awal dan wawancara untuk menentukan proyek yang akan dilakukan perbaikan. Hasilnya menunjukkan bahwa, produk *Clear File* merupakan produk yang tertinggi yang memiliki *cacat* diantara produk-produk yang lain. Proyek perbaikan *Clear File* inilah yang akan dipaparkan sebagai proyek yang menggambarkan bagaimana aplikasi langkah kerja DMAIC pada *Six Sigma* bisa melakukan pencapaian tingkat kualitas yang lebih baik.

## 2. SIX SIGMA DAN LANGKAH KERJA DMAIC

Awalnya *Six Sigma* adalah konsep statistik yang mengukur suatu proses yang berkaitan dengan cacat – pada level enam (*six sigma*) dengan 3.4 cacat dari sejuta peluang (Brue, 2002). Konsep, alat, dan sistem *Six Sigma* telah berhasil dikembangkan oleh GE dan Allied Signal/Honeywell seperti *big picture mapping*, dan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA). Kedepannya penambahan konsep, alat dan sistem yang dibutuhkan pada *Six Sigma* akan berperan meningkatkan usaha perbaikan proses dan kualitas sesuai dengan kebutuhan para manager perusahaan.

Aplikasi *Six Sigma* berfokus pada cacat dan variasi, dimulai dengan mengidentifikasi unsur-unsur kritis terhadap kualitas (CTQ) dari suatu proses. *Six Sigma* menganalisa kemampuan proses dan bertujuan menstabilkannya dengan cara mengurangi atau menghilangkan variasi-variasi. Langkah mengurangi *cacat* dan variasi dilakukan secara sistematis dengan mendefinisikan, mengukur, menganalisa, memperbaiki, dan mengendalikannya. Langkah sistematis dalam *Six Sigma* dikenal dengan metode DMAIC. *Team Six Sigma* didalam menyelesaikan proyek yang spesifik untuk dapat meraih level *Six Sigma* perlu berpedoman pada 5 fase pada DMAIC tersebut (Paul, 1999).

Fase *Define* (D) dilakukan pendefinisian proyek dan tujuan yang hendak dicapai berdasarkan keinginan dan *feedback* pelanggan. CTQ (*Critical to Quality*) adalah hal yang perlu didefinisikan berdasarkan *input* dari pelanggan terhadap kualitas yang diinginkan terhadap produk. Fase *Measure* (M) akan memilih indikator kinerja dan menentukan pengukuran *baseline*. *Six Sigma*

team harus mengidentifikasi proses internal kunci yang mempengaruhi CTQ dan perlu mengukur cacat yang relevan dengan CTQ dan proses internal kunci-nya. Fase *Analyze* (A), dilakukan analisa yang mendalam mengenai penyebab utama dari cacat yang terjadi. *Team Six Sigma* perlu menemukan mengapa cacat terjadi dari hasil identifikasi variable kunci yang menjadi penyebab timbulnya variasi pada proses. Fase *Improve* (I) akan melakukan upaya perbaikan agar penyebab dari cacat tidak terjadi atau semakin tereduksi. *Team Six Sigma* perlu mengkonfirmasi variabel kunci, mengkuantifikasi efek dari CTQ ini, dan menjalankan proyek perbaikan. Fase *Control* (C), dilakukan agar *team Six Sigma* dan operator dapat memelihara peningkatan kualitas menuju kualitas level 6 (*six*).

### 3. KONDISI PRODUK CLEAR FILE, PENENTUAN PROYEK DAN PROCESS MAPPING

PT X merupakan salah satu anak perusahaan induk dari perusahaan Jepang yang memproduksi produk peralatan kantor (*stationary*). Produknya sebagian besar diekspor ke Jepang dan beberapa negara lainnya. Selama ini, metode PDCA digunakan sebagai metode peningkatan kualitas selain metode produksi seperti 5S, dan *Just In Time*. Akan tetapi dalam perkembangan, PT X berupaya terus memperbaiki terus manajemen kualitas dengan mengadopsi metode baru (diantaranya *Six Sigma*) dan menselaraskan dengan metode yang telah dilakukan seiring perkembangan produk yang beragam dan ekspektasi kepuasan pelanggan semakin tinggi. Pihak manajer kualitas menyadari bahwa metode DMAIC berikut FMEA-nya dirasa lebih komprehensif dibanding metode PDCA karena melibatkan seluruh karyawan, mulai dari top manajemen sampai *shop floor* dan memiliki ukuran kualitas yang lebih akurat. Sebelum mengaplikasikan pada seluruh unit produksi, terlebih dahulu dilakukan uji coba pada salah satu produk yaitu *Clear File*.

Salah satu produk PT. X adalah "*Clear File Color Base*". Produk *Clear File* ini terdiri dari: *cover, pocket, insert paper, index paper, spine paper, spine cover, dan cover pocket*. Untuk memilih produk yang diperbaiki, maka dilakukan rekap data *defect cost* pada tujuh komponen penyusun *Clear File*. Berdasarkan data tersebut, *pocket* memiliki *defect cost* tertinggi di antara komponen penyusun *Clear File* lainnya, sehingga proyek yang dipilih dalam penelitian ini adalah "*Pocket Clear File Color Base*". Data *defect cost* pada *clear file* dapat disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Defect cost pada produk clear file (data PT. X, 200X)**

No.	Part	October-0X	November-0X	December-0X	January-0X
1	<i>Pocket</i>	26,90%	29,47%	20,79%	13,12%
2	<i>Cover</i>	4,25%	3,98%	3,13%	4,38%
3	<i>Insert paper</i>	3,22%	2,97%	4,27%	0,95%
4	<i>Spine cover</i>	0,82%	0,92%	1,07%	1,29%
5	<i>Cover pocket</i>	0,10%	0,11%	0,03%	0,42%
6	<i>Spine paper</i>	0,05%	0,04%	0,10%	0,23%
7	<i>Index paper</i>	0,02%	0,02%	0,03%	0,09%

Jenis cacat pada produk *pocket* dibedakan menjadi 2 (dua), yaitu: cacat mayor dan cacat minor. Cacat mayor adalah cacat fatal dan bisa menimbulkan kerusakan sedangkan cacat minor hanya menyebabkan cacat pada produk. Konsekuensi cacat mayor lebih besar dibanding cacat minor sehingga ketika menentukan cacat mana yang akan dipilih akan dilakukan perbandingan bahwa cacat mayor lebih berdampak tiga kali dibanding cacat minor. Standar yang digunakan dalam melakukan inspeksi adalah ISO 2859:1999 dengan menggunakan tabel *sample size code*

letters dan *single sampling plans for normal inspection*. Hasil perhitungan dampak cacat dan hasil diskusi dengan pihak *Quality Assurance* menunjukkan bahwa cacat minor terlipat memiliki cacat proses yang terbesar. Alasan kedua adalah penurunan cacat minor *pocket* melibatkan paling banyak *man-power* dalam pengerjaannya (lihat Tabel 2).

**Tabel 2. Nilai cacat pada cacat mayor dan minor**

<i>Jenis Cacat</i>	<i>Jumlah Cacat</i>	<i>Nilai Cacat</i>	<i>Jenis Cacat</i>	<i>Jumlah Cacat</i>	<i>Nilai Cacat</i>
Ukuran (mayor)	134 (3)	402	<i>Pocket</i> tidak rata (Minor)	174 (1)	174
Ketebalan (mayor)	14 (3)	42	Sobek (Minor)	4 (1)	4
Kekuatan <i>seal</i> (mayor)	6 (3)	18	Tergores (Minor)	545 (1)	545
Jumlah <i>pocket</i> (mayor)	5 (3)	15	<i>Kizu</i> (Minor)	99 (1)	99
<i>Pocket</i> terbalik (mayor)	6 (3)	18	Kotor (Minor)	239 (1)	239
Mata ikan (minor)	130 (1)	130	Bergelombang (Minor)	272 (1)	272
Kusut (minor) (2)	686 (1)	686	Bergaris (Minor)	46 (1)	46
<i>Seal</i> tidak rata / jelek (minor)	210 (1)	210	<b>Terlipat (Minor)</b>	932 (1)	932**
Berserabut (Minor)	119 (1)	119			

Tabel *sample size code letters* digunakan untuk menentukan kode *level* inspeksi dari *lot size* yang diperiksa. Inspeksi *cacat mayor* dan minor produk *pocket* ini, PT. X menggunakan *general inspection levels II*. Langkah berikutnya setelah mengetahui *general inspection levels*-nya adalah menentukan AQL (*Acceptance Quality Limit*) dengan menggunakan tabel *single sampling plans for normal inspection*. AQL yang digunakan oleh PT. X adalah 0.65% untuk cacat mayor dan 2.50% untuk cacat minor. AQL ini digunakan untuk menentukan batas toleransi jumlah *cacat pocket* dari *sample size* yang diperiksa.

*Proces mapping* merupakan salah satu alat *Six Sigma* yang paling esensial dalam mendokumentasikan proses. Secara singkat dapat dijelaskan bahwa proses produksi *Clear File* dimulai dari tahap *supplier*. *Supplier* di sini bertindak sebagai penyuplai dari *PP, PE, paper, resin, PP roll, paper 70 gr, stamping foil, spine paper, index paper, inner/outer box, D –ring, spine cover, ring/ injection part, leaflet, spine sticker, dan barcode*. Material dan komponen yang ada diinspeksi di bagian *Quality Inspection*. Bila material dinyatakan sesuai dengan kualitas, maka material tersebut dikirim ke bagian *warehouse*. Dari *warehouse*, material-material tersebut diproses ke berbagai bagian proses produksi yang dibagi berdasarkan jenis hasil produksinya yaitu: *pocket, cover, assembling, finishing, memasang stiker dan barcode, dan finishing*. Setelah semua produk selesai tahap *finishing*, maka produk *clear file* dikirim ke *warehouse* dan dilakukan inspeksi di bagian *Quality Inspection*. Bila produk jadi tersebut dinyatakan bagus, maka produk siap untuk dikirim oleh bagian *shipment*.

Berdasarkan identifikasi pemilihan produk yang diperbaiki, lokasi yang diteliti adalah proses produksi *pocket* pada *section Bag Making, Kami-ire, Karidome, dan Pocket After Karidome Inspection*. Untuk *section inflation* tidak diteliti karena pada *section* ini cacat yang sering timbul bukan merupakan cacat *pocket*, melainkan cacat dari material itu sendiri. Data utama diambil di *section Bag Making, Kami-ire, dan Pocket after Karidome Inspection*. Di *section Karidome* tidak terjadi pengambilan data karena *pocket* yang selesai di proses *Karidome* langsung diinspeksi di *section Pocket after Karidome Inspection*. Pada *section Karidome* hanya diteliti sumber – sumber dan akar penyebab dari timbulnya cacat *pocket*.

#### 4. PASE PADA DMAIC

Pada bahasan ini akan dijabarkan fase-fase pada DMAIC sebagai kerangka dasar melakukan perbaikan kinerja kualitas dengan menggunakan metode *Six Sigma*.

##### 4.1 Fase Pendefinisian (*Define*)

*Six Sigma* terfokus pada cacat dan variasi dengan diawali pengidentifikasian unsur – unsur *Critical to Quality* (CTQ) dari produk *Pocket Clear File*. CTQ merupakan atribut–atribut dari produk yang dipentingkan pelanggan. Hasil pengidentifikasian menunjukkan bahwa CTQ pada *pocket* adalah: rata, tidak tergores, tidak *kizu*, tidak kotor, *seal* rata, tidak bergelombang, tidak bergaris, tidak terlipat, tidak berserabut, tidak bermata ikan, tidak sobek, dan tidak kusut.

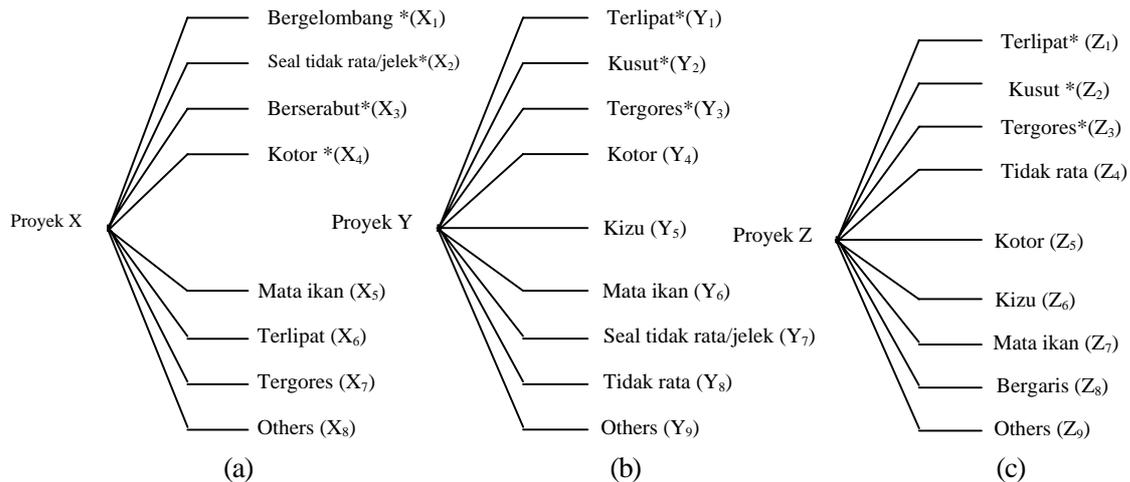
Hasil identifikasi menunjukkan bahwa cacat terbesar adalah terlipat, kusut dan tergores dengan jenis cacat minor (lihat Tabel 2). Hasil identifikasi process mapping menunjukkan bahwa section yang terlibat dalam pembuatan *pocket* adalah *Bag Making*, *Kami-ire*, dan *Pocket after Karidome Inspection*. Permasalahan cacat antara section satu dengan section lain berbeda sehingga perlu dilakukan pengumpulan data cacat lebih detail untuk setiap section (lihat Tabel 3).

Sejak awal pada tahap pendefinisian, dilakukan identifikasi – identifikasi parameter dari *pocket clear file* yang memiliki cacat minor. Hal ini dilaksanakan untuk memfokuskan cakupan proyek *Six Sigma* secara tepat. Berdasarkan identifikasi cacat minor di tiap section yang telah dilakukan sebelumnya, ditetapkan 3 (tiga) proyek yang hendak dilakukan. Pembagian proyek – proyek didasarkan pada jenis lokasi/section *pocket* yang diteliti dan jenis cacat minor-nya. Adapun nama–nama proyek tersebut adalah proyek X, proyek Y, dan proyek Z. Proyek X untuk section *Bag Making*, proyek Y untuk section *Kami-ire*, dan Proyek Z untuk section *Pocket After Karidome Inspection* yang diperlihatkan pada Gambar 1.

**Tabel 3. Cacat *bag making*, *kami-ire*, dan *pocket after karidome inspection* (Olahan software *Minitab*)**

No.	Jenis cacat	<i>Bag Making</i>		<i>Kami-ire</i>		<i>After Karidome Inspection</i>	
		DPMO	Sigma	DPMO	Sigma	DPMO	Sigma
1	Bergelombang	4413 *	4,1*	120	5,2	139	5,1
2	<i>Seal</i> tidak rata / jelek	2823*	4,3*	197	5	228	5
3	Berserabut	1814*	4,4*	62	5,3	114	5,2
4	Kotor	1608*	4,4*	394	4,9	899	4,6
5	Mata ikan	991	4,6	197	5	456	4,8
6	Terlipat	767	4,7	2071*	4,4*	5821*	4*
7	Tergores	580	4,7	1533*	4,5*	2468*	4,3*
8	Kusut	280	4,9	1889*	4,4*	3518*	4,2*
9	<i>Kizu</i>	187	5,1	240	5	494	4,8
10	Sobek	19	5,6	10	5,8	13	5,7
11	Tidak rata	-	-	178	5,1	1734	4,4
12	Bergaris	-	-	96	5,2	329	4,9

\* Cacat yang dipilih untuk diperbaiki



\* Cacat yang dipilih untuk diperbaiki.

**Gambar 1. Proyek X di Bag Making, Proyek Y di Kami-ire, Proyek Z di After Karidome Inspection**

Tampak dari Gambar 1(a), 1(b), dan 1(c) menunjukkan bahwa proyek yang akan dipilih berdasarkan konsep pareto. Untuk proyek X diambil 4 sub proyek (X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>, dan X<sub>4</sub>), proyek Y diambil 3 sub proyek (Y<sub>1</sub>, Y<sub>2</sub>, dan Y<sub>3</sub>), dan proyek Z diambil 3 sub proyek (Z<sub>1</sub>, Z<sub>2</sub>, dan Z<sub>3</sub>). Setelah proyek ditetapkan selanjutnya Dilakukan penentuan kinerja *baseline* tiap proyek dengan mengukur nilai DPMO dan nilai kapabilitas sigma tiap – tiap sub proses (Tabel 3). Sebagaimana layaknya sebuah proyek, maka proyek *Six Sigma* ini memiliki batas waktu pencapaian tujuan selama 3 bulan. Dilakukan pula pembentukan *team improvement* dengan struktur *champions, master black belt, black belt, green belt, dan team members*

**4.2 Fase Pengukuran**

Fase pengukuran sebagai fase kedua memiliki 4 langkah yaitu:(1) Penentuan standar performansi, (2) Pengembangan rencana pengumpulan data, (3) uji distribusi binomial, dan (4) Pengukuran *baseline*. Standar performansi *pocket* ditetapkan oleh pihak perusahaan untuk menjaga kualitas produk *pocket clear file* yaitu *pocket A<sub>4</sub> color base*. Standar performansi untuk *pocket* yang bebas dari *cacat minor* adalah tampilan *pocket* harus bersih. Bersih dalam arti tidak terbalik, tidak tergores, tidak kizu, tidak kotor, *seal* rata, tidak bergelombang, tidak terlipat, tidak berserabut, tidak bermata ikan, tidak sobek, dan tidak kusut. Untuk *pocket* yang tergores atau bermata ikan memiliki *quality standard* yang diperlihatkan pada tabel di bawah ini.

**Tabel 4. Referensi Quality Standart**

Komponen	Jenis Defect	Kategori	Quality Standard (mm2)
Pocket colour base	Di satu pocket tergores atau mata ikan	No Good	> 2,5
		Ok	1,5-2,5: < 30 pcs
			0,7 – 1,5: < 75 pcs
		Tidak dihitung	< 0,7

Pengukuran kinerja *baseline* merupakan sasaran kunci dalam siklus DMAIC. Alat yang digunakan adalah *checksheet* yang diisi oleh pihak *Quality Control*. Pengumpulan data dilakukan

selama 4 bulan dengan kapasitas produksi 2,2 juta lembar *pocket* per bulan. Data *cacat minor* pada *pocket clear file* berjenis atribut. Data atribut tersebut diwakili oleh jenis *cacat pocket* yang mungkin muncul, yaitu: terbalik, tergores, *kizu*, kotor, *seal* tidak rata/jelek, bergelombang, bergaris, terlipat, berserabut, mata ikan, sobek, lengket, berminyak dan kusut.

Pengumpulan data *cacat pocket* dilaksanakan oleh pihak *Quality Control* dengan melakukan inspeksi sebanyak 3 (tiga) kali per hari dengan selang waktu berbeda. Untuk mengetahui jenis *cacat minor pocket* dilakukan pengamatan visual pada *pocket*. Bila terjadi cacat, maka akan dibandingkan dengan *limit sample* yang telah ditentukan. Uji distribusi binomial dilakukan karena data yang akan diukur dalam penelitian adalah data atribut. Pada penelitian ini tidak dilakukan pengujian *gauge R & R* lagi karena hasil pengolahan data sebelumnya menunjukkan nilai tesnya cukup baik yaitu dibawah 10%. Pengukuran kapabilitas proses seperti penentuan indeks Cpm dan Cpk tidak dapat diterapkan terhadap data atribut. Pengukuran *baseline* kinerja menggunakan satuan pengukuran DPMO (*Defect Per Million Opportunities*), dan tingkat kapabilitas sigma (*sigma level*).

Berdasarkan hasil identifikasi cacat minor *pocket* di *section Bag Making*, jenis cacat minor yang hendak diukur berjumlah 10 jenis. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa cacat terbesar adalah cacat bergelombang dengan nilai sigma 4.1 dan DPMO sebesar 4.413. Sebagai *baseline* kinerja di *Bag Making* menggunakan nilai DPMO 1.348 dan kapabilitas sigma 4.5 untuk menetapkan proyek X dalam menekan jumlah cacat minor *pocket*. Hasil pengukuran cacat minor *pocket* pada *section Kami-ire*, jenis cacat minor yang hendak diukur berjumlah 12 jenis. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa cacat terbesar adalah cacat *pocket* terlipat mempunyai nilai sigma 4.4 dengan DPMO sebesar 2.071. Sebagai *baseline* kinerja di *Kami-ire* menggunakan nilai DPMO 582 dan kapabilitas sigma 4.7 untuk menetapkan proyek Y dalam menekan jumlah cacat minor *pocket*. Hasil pengukuran pada cacat minor *pocket* di *section Pocket After Karidome Inspection* memperlihatkan bahwa cacat terbesar adalah cacat *pocket* terlipat dengan nilai sigma 4 dengan DPMO sebesar 5821. Sebagai *baseline* kinerja di *Pocket After Karidome Inspection* menggunakan nilai DPMO 1351 dan kapabilitas sigma 4.5 untuk menetapkan proyek Z dalam menekan jumlah cacat minor *pocket*.

#### 4.3 Fase Analisis (*Analyze*)

Pada fase analisis dilakukan beberapa langkah untuk menganalisis hasil pengukuran yang telah dilakukan seperti: (1) Penetapan target – target kinerja dari proyek X, Y, dan Z dan (2) Pengidentifikasian sumber dan akar penyebab cacat. Hasil diskusi dengan pihak *Quality Assurance* memperlihatkan kinerja cacat mengalami penurunan dari target sekitar 50% dan meningkatkan kapabilitas proses. Identifikasi akar masalah *cacat minor pocket* dilakukan secara *brainstorming* dengan pihak *Quality Assurance*, yaitu oleh: *Chief Quality Assurance*, *Supervisor Quality Assurance*, dan *Leader Quality Assurance*. Berdasarkan hasil *brainstorming* diketahui sumber dan akar penyebab dari masalah *cacat minor pocket* tiap – tiap proyek dan mendapatkan solusi masalah yang efektif dan efisien dengan menggunakan alat bantu berupa *Cause and Effect (Fishbone) Diagram*. Hasil *brainstorming* juga berhasil menetapkan bahwa *Fishbone* untuk proyek  $Y_1$  digabungkan dengan proyek  $Z_2$ , proyek  $Y_2$  digabungkan dengan proyek  $Z_2$ , dan proyek  $Y_3$  digabungkan dengan proyek  $Z_3$  agar memudahkan identifikasi akar masalah dari proyek yang sama. Detail sumber-sumber dan akar penyebabnya dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5. Sumber–Sumber dan Akar Penyebab Masalah Proyek X, Y dan Z**

<i>Proyek</i>	<i>Kegagalan Fungsi Produk</i>	<i>Potential Problem</i>	<i>Pontential Root Cause</i>
Proyek X1	Bergelombang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lolos inspeksi di <i>section inflation</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setting awal mesin di <i>section inflation</i> tidak pas</li> <li>• Pekerjaan kurang teliti dalam mengawasi <i>roll</i> mesin di <i>Inflation</i></li> </ul>
Proyek X2	<i>Seal</i> tidak rata/jelek	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setting mesin di <i>Bag Making</i></li> <li>• Lolos inspeksi di <i>section inflation</i></li> <li>• Skill tenaga kerja yang kurang berpengalaman</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pisau dari mesin di <i>Bag Making</i> terlalu panas</li> <li>• Material bergelombang</li> <li>• Tenaga kerja baru yang kurang berpengalaman di bidangnya</li> <li>• Kurang teliti dalam melakukan setting mesin</li> </ul>
Proyek Y <sub>1</sub> dan Proyek Z <sub>1</sub>	Terlipat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketidakstabilan elektro statik di <i>Bag Making</i></li> <li>• Tertekuk AT <i>stopper</i> di <i>Karidome</i></li> <li>• Meletakkan <i>pocket</i> di rak <i>kami-ire</i></li> <li>• Skill tenaga kerja yang kurang berpengalaman</li> <li>• Metode pengambilan <i>pocket</i></li> <li>• <i>Turnover pocket</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paku kotor karena frekuensi pembersihan mesin kurang</li> <li>• Sudut permukaan PAK miring sehingga <i>pocket</i> terbentur besi di mesin <i>Karidome</i></li> <li>• Dilakukan dengan posisi duduk hingga beban dirasakan lengan lebih berat dan posisi <i>pocket</i> menjadi kurang datar</li> <li>• Tenaga kerja baru yang kurang berpengalaman di bidangnya</li> <li>• Pelatihan tidak efisien karena adanya perbedaan persepsi tentang kualitas</li> <li>• Pengambilan PAK terlalu banyak menyebabkan PAK tercengkeram lebih kuat sehingga bagian bawah terlipat</li> <li>• <i>Turnover pocket</i> dari carton box terlalu tinggi</li> </ul>
Proyek Y <sub>2</sub> dan Proyek Z <sub>2</sub>	Kusut	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meletakkan <i>pocket</i> di rak <i>Kami-ire</i></li> <li>• Metode peletakkan <i>pocket</i></li> <li>• Lolos inspeksi di <i>section inflation</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dilakukan dengan ceroboh dan tergesa – gesa</li> <li>• Meletakkan <i>pocket</i> di mesin <i>Karidome</i> terlalu keras</li> <li>• Material terbentur <i>roll</i> mesin</li> </ul>
Proyek Y <sub>3</sub> dan Proyek Z <sub>3</sub>	Tergores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kondisi <i>roll</i> mesin di <i>Bag Making</i></li> <li>• Terkena kotoran di mesin <i>Karidome</i></li> <li>• Kondisi tempat kerja dari pekerja di <i>section Kami-ire</i> dan <i>P.A.K Inspection</i></li> <li>• Metode mengambil dan memasukkan <i>pocket</i> dari <i>carton box</i></li> <li>• Lolos inspeksi di <i>section inflation</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin <i>roll</i> kasar</li> <li>• Meja dari mesin <i>Karidome</i> kotor</li> <li>• Tempat kerja kotor</li> <li>• Terkena pinggir dari <i>carton box</i></li> <li>• Material terkena pasir di mesin <i>inflation</i></li> </ul>

**4.4 Fase Perbaikan (*Improvement*) dan *Control***

Fase keempat adalah fase perbaikan. Dalam fase ini dilakukan beberapa langkah untuk menurunkan cacat minor *pocket* seperti: (1) Penetapan rencana perbaikan *cacat minor pocket*, (2) Penentuan prioritas rencana perbaikan, dan (3) konfirmasi pencapaian hasil perbaikan. Pada dasarnya rencana perbaikan (*improvement plan*) mendeskripsikan tentang alokasi sumber–sumber

daya serta prioritas alternatif yang dilakukan dalam melakukan implementasi dari rencana tindakan tersebut.

Rencana perbaikan tersebut didapatkan dengan cara mengkombinasikan hasil *brainstorming* pihak *Quality Assurance* dengan kondisi lokasi proyek – proyek. Alat bantu yang digunakan dalam menentukan prioritas rencana perbaikan adalah FMEA (*Failure Mode And Effect Analysis*).

Setiap jenis kegagalan mempunyai 1 (satu) nilai RPN (*Risk Priority Number*). Angka RPN merupakan hasil perkalian antara ranking *severity*, *detection*, dan *occurrence*. Kemudian RPN tersebut disusun dari yang terbesar sampai yang terkecil, sehingga dapat diketahui jenis kegagalan mana yang paling kritis untuk segera dilakukan tindakan korektif. Pada Tabel 6 diperlihatkan contoh FMEA untuk proyek Y1.

**Tabel 6. FMEA Proyek Y1**

<i>Proyek</i>	<i>Kegagalan fungsi produk</i>	<i>Potential problem</i>	<i>Potential root cause</i>	<i>Severity</i>	<i>Detection</i>	<i>Accurrence</i>	<i>RPN</i>	<i>Rencana perbaikan tindakan</i>
Proyek X1	Bergelombang	Lolos inspeksi di <i>section inflation</i>	Jumlah <i>inspector</i> kurang dalam melaksanakan inspeksi	5	7	7	245	Penambahan jumlah <i>inspector</i> secukupnya
			Pekerja yang kurang teliti dalam menemukan cacat material bergelombang	4	9	5	180	Memperbaiki cara kerja dari pekerja tersebut dan memberikan pelatihan

Hasil analisa FMEA untuk proyek Y1 menunjukkan bahwa program perbaikan yang harus dilakukan tim sigma untuk mereduksi cacat bergelombang diperlukan tindakan penambahan jumlah *inspector*. Pada paper ini tidak diperlihatkan analisa hasil dari FMEA untuk proyek lainnya, tetapi contoh di atas dianggap sudah cukup memperlihatkan cara memilih rencana perbaikan kedepannya.

#### 4. DISKUSI DAN KESIMPULAN

Aplikasi *Six Sigma* untuk meningkatkan kualitas penting dilakukan perusahaan agar peningkatan daya saing produk semakin baik dalam era yang semakin kompetitif dan dinamis ini. Aplikasi tersebut perlu ditunjang oleh adanya metode dan *tools* yang sistematis dan komprehensif agar pelaksanaan jalannya perbaikan berjalan dengan baik dan memenuhi target yang hendak dicapai seperti DMAIC, *seven tools*, *big picture mapping*, dan FMEA.

Direkomendasikan, pelaksanaan perbaikan kualitas dengan *Six Sigma* perlu dilakukan secara serentak dan dilakukan penggambaran dan pendefinisian yang sistematis dan keseluruhan agar pemetaan permasalahan kualitas dapat terlihat secara menyeluruh. Usaha ini akan sangat membantu perusahaan didalam membentuk tim-tim *Six Sigma* di keseluruhan department dan line produksi. Adanya usaha ini akan menyebabkan lingkungan kerja akan semakin kondusif dan budaya “peduli kualitas” akan mudah terbentuk di perusahaan.

Dalam kasus perbaikan *Pocket Clear File* di PT X menunjukkan bahwa tidak semua rencana perbaikan mampu menurunkan DPMO atau meningkatkan nilai Sigma-nya mungkin karena pelaksanaan perbaikan di lapangan tidak berjalan dengan baik atau kurang efektif. Oleh karena itu penting bagi perusahaan melakukan evaluasi secara berkala untuk memastikan langkah pelaksanaan perbaikan di lapangan benar-benar berjalan dengan baik dan mengikuti prosedur yang telah direncanakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Brue, G., 2002, *Six Sigma for Managers*, Canary, Jakarta.
- Emilasari, D., 2003, Sudi Perbaikan Kualitas terhadap Defect dengan Menggunakan Metode DMAIC di PT X, *Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri ITS*.
- Hendericks, C. and Kelbaugh, R., 1998, "Implementing Six Sigma at GE", *The Journal for Quality and Participation*, July/August.
- Mayor, T., 2003, "Six Sigma comes to IT: targeting perfection", *CIO Magazine*, available at: [www.cio.com/archive](http://www.cio.com/archive) (accessed 24 January 2004).
- Murphy, T., 1998, "Close enough to perfect", *Ward's Auto World*, Vol. 34 No. 8, August.
- Paul, L., 1999, "Practice makes perfect", *CIO Enterprise*, Vol. 12 No. 7, Section 2, January 15.