

## **Analisis Peningkatan Kualias Proses dengan Six Sigma (Studi Kasus pada PT. Indo Furnitama Raya)**

**Yuan Valentino Elim**

**Fakultas Bisnis dan Ekonomi, Universitas Kristen Petra**

Jln. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236

Email: [Yuan\\_punk@yahoo.com](mailto:Yuan_punk@yahoo.com)

### **ABSTRAK**

Dalam upaya meningkatkan pangsa pasar ekspor untuk produk *plywood* 2,7mm grade UTY, PT. IFURA mengalami kendala karena tingginya produk *plywood* untuk grade UTY-1 yang merupakan hasil *downgrade* dari grade UTY karena adanya cacat pada produk akhir sehingga tidak memenuhi standar untuk dapat diekspor. Metode perbaikan dan peningkatan kualitas yang di gunakan adalah metode *Six sigma* melalui tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, and Control*). Hasil penelitian menemukan bahwa untuk proses produksi di mesin *glue spreader* diperoleh nilai sigma sebesar 2,23 dengan nilai DPMO sebesar 232768,7 dan untuk proses produksi di mesin *hot press* diperoleh nilai sigma sebesar 3,41 dengan nilai DPMO sebesar 28134,74. Berdasarkan hasil pengamatan pada lantai produksi di temukan empat jenis cacat yang paling sering terjadi yaitu cacat core hole, core lap, press mark, dan noda/flek. Usulan perbaikan yang dapat di berikan kepada PT. IFURA untuk peningkatan kualitas adalah mengubah paradigma sistem inspeksi menjadi “*Build in Quality*”, membuat sistem *reward* untuk meningkatkan kinerja operator, menciptakan budaya kualitas melalui komunikasi dan komitmen, dan menggabungkan sistem perawatan proaktif, preventif, dan korektif.

Kata Kunci: *Plywood, Six Sigma, DMAIC, DPMO, dan Build in Quality*

### **ABSTRACT**

In an effort to increase its share of the export market for products UTY grade plywood 2.7 mm, PT. IFURA having problems because of the high grade plywood for UTY-1 grade which is the result of the downgrade of UTY grade because of defects in the final product that does not meet the standard to be exported. Quality improvement methods used are Six Sigma through the stages of DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, and Control*). Result of this research has found the production process in glue spreader machine the sigma value is 2.23 and DPMO value is 232,768.7 and production process in hot press machine the sigma value is 3.41 and DPMO value is 28134.74. Based on observations on the production floor were found four types of defects are most frequent is core hole, core laps, press mark, and stains / spots. Proposed improvements that can be given to the PT. IFURA for quality improvement is to change the paradigm of the inspection system into "Build in Quality", making the reward system to improve the performance of the operator, creating a culture of quality through communication and commitment, and combines proactive, preventive, and corrective maintenance.

Keywords: Plywood, Six Sigma, DMAIC, DPMO, and Build in Quality

## 1. INTRODUCTION

### 1.1.Latar Belakang

PT. Indo Furnitama Raya merupakan industri manufaktur yang memproduksi dan mengekspor *woodworking* dan *plywood* ke Eropa, Jepang, Timur Tengah dan AS. Dalam upaya peningkatan pangsa pasar ekspor untuk produk *plywood* 2,7mm FALCATA grade UTY, PT. IFURA mengalami kendala karena tingginya produk *plywood* untuk grade UTY-1 sebagai hasil *downgrade* dari grade UTY karena adanya cacat pada produk akhir sehingga tidak memenuhi standar untuk dapat diekspor.

Dalam upaya mengurangi jumlah produk cacat yang terjadi dan juga upaya peningkatan kualitas produk *plywood* pada PT. IFURA di butuhkan suatu usaha perbaikan baik dari sisi manajemennya maupun dari sisi proses produksinya. *Six sigma* merupakan konsep yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut dimana *Six sigma* merupakan suatu konsep baru yang bertujuan untuk mengurangi waktu produksi, mengurangi biaya produksi, dan juga meningkatkan kualitas produk (Basu & Wright, 2003). Menurut Linderman *et al* (2003) *Six sigma* merupakan suatu metode yang terorganisir dan sistematis untuk perbaikan proses, pengembangan produk dan layanan baru yang bertujuan mengurangi cacat. Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Banuelas *et al.* (2005) menunjukkan bahwa terdapat pengurangan cacat yang cukup signifikan ketika perusahaan menerapkan metode *Six sigma*. Menurut Zu *et al* (2008) prosedur perbaikan dalam *Six sigma* terdiri dari lima tahapan yaitu *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control* atau yang biasa di kenal dengan singkatan DMAIC.

Penelitian ini difokuskan pada perbaikan dan peningkatan kualitas produk *plywood* ukuran 2,7mm FALCATA grade UTY dengan menggunakan metode *Six Sigma* melalui tahapan DMAIC. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur nilai sigma untuk proses produksi pada PT. IFURA, mengidentifikasi faktor-faktor penyebab cacat pada produk *plywood* ukuran 2,7mm grade UTY pada PT. IFURA, dan memberikan usulan atau rekomendasi perbaikan untuk mengurangi cacat yang terjadi pada produk akhir *plywood* ukuran 2,7mm grade UTY pada PT. IFURA.

## 2. LITERATURE REVIEW

### 2.1.Manajemen Kualitas dan *Total Quality Management (TQM)*

Konsep manajemen kualitas berasal dari Jepang setelah Perang Dunia II di akhir tahun 1930 dengan penekanan pada peningkatan kualitas dengan menggunakan alat kontrol kualitas (Demirbag *et al*, 2006;. Thalib *et al*, 2010). Kemudian, konsep manajemen kualitas pindah ke Amerika Serikat, Inggris, dan negara-negara lain dan telah diterapkan pada awalnya di sektor manufaktur. Konsep manajemen kualitas sekarang ini telah berkembang sebagai hasil dari persaingan global yang menuntut perusahaan untuk dapat menghasilkan produk yang berkualitas. Konsep manajemen kualitas di pakai sebagai landasan strategis untuk menciptakan keunggulan kompetitif (Reed *et al.*, 2000) dan untuk meningkatkan kinerja (Samson dan Terziovski, 1999). Menurut Vincent Gazperzs (2009), manajemen kualitas di definisikan sebagai suatu cara untuk meningkatkan kinerja secara berkelanjutan (*continous improvement*) pada setiap level operasi atau proses dalam suatu organisasi dengan menggunakan sumber daya yang tersedia.

Berbagai pendekatan dari manajemen kualitas yang diusulkan dalam rangka untuk membantu industri meningkatkan efisiensi dan daya saing melalui peningkatan kualitas (*continous improvement*). Salah satu pendekatan yang paling populer dan sering direkomendasikan adalah filosofi *Total Quality Management (TQM)*. TQM merupakan pendekatan strategis untuk yang efisien untuk perbaikan terus menerus pada produk dan proses guna mencapai peningkatan kepuasan pelanggan, pengurangan biaya, proses

pengiriman yang cepat, dan peningkatan kualitas (Ishikawa, 1990). TQM berusaha untuk mengintegrasikan semua fungsi organisasi untuk fokus pada memenuhi kebutuhan pelanggan dan tujuan organisasi. TQM berkaitan dengan integrasi semua upaya dalam organisasi menuju peningkatan kualitas, pengembangan kualitas dan pemeliharaan kualitas untuk memenuhi kepuasan pelanggan. TQM meningkatkan kualitas kerja dan kepuasan kerja melalui partisipasi dan keterlibatan dan akibatnya meningkatkan citra organisasi. TQM juga dapat mengembangkan budaya partisipatif di mana setiap karyawan dapat langsung berpartisipasi dalam bidang yang berhubungan dengan pekerjaan dan keputusan terhadap karyanya (Yusuf et al., 2007).

## 2.2.SIX SIGMA

Six sigma merupakan evolusi dari TQM untuk peningkatan kualitas dan efisiensi (De Mast, 2006). Beberapa alasan umum yang yang dikutip untuk kurangnya keberhasilan pelaksanaan dari TQM meliputi kurangnya komitmen dan keterlibatan manajemen, penggunaan metode statistik yang tidak memadai untuk pengurangan variabilitas, lebih berorientasi pada hasil dan tujuan khusus, dan terlalu banyak penekanan pada pelatihan sebagai lawan dari pendidikan teknis. *Six sigma* muncul ketika TQM memudar karena kurangnya fokus kepada pelanggan (Baetke et al, 2002). *Six sigma* pertama kali diperkenalkan oleh Motorola pada tahun 1987 oleh Bill Smith yang merupakan wakil presiden Motorola Corporation untuk meningkatkan kualitas produk dan mengurangi cacat dalam produk Motorola. Konsep *Six sigma* menjadi terkenal setelah di adopsi oleh General Electric (GE) di bawah pimpinan Jack Welch sebagai CEO dari GE pada tahun 1995 (Park, 2003). Pada awalnya *Six sigma* hanya digunakan untuk perbaikan dalam sektor manufaktur saja namun seiring dengan manfaat yang diperoleh setelah menerapkan *Six sigma* maka kini *Six sigma* banyak dipakai di semua sektor bisnis. Keberhasilan yang diperoleh GE setelah menerapkan *Six sigma* menarik perhatian banyak perusahaan untuk juga mengadopsi *Six sigma* sehingga akhirnya *Six sigma* menjadi suatu strategi yang populer dan banyak di adopsi oleh organisasi di seluruh dunia (Joshi, 2011). Adapun beberapa manfaat yang diperoleh dari *Six sigma* yaitu penghematan keuangan yang cukup besar (Harry, 1998 : Anthony dan Banuelas, 2001: Kwak dan Anbari, 2006) manfaat lainnya meliputi peningkatan harga saham, proses perbaikan dan kualitas produk, berkurangnya waktu siklus, meningkatkan desain dan meningkatkan kepuasan pelanggan (Lee, 2002 and McAdam et al, 2005).

Menurut William (2006), *Six sigma* adalah metodologi penyelesaian masalah dengan menggunakan tahapan proses yang disebut DMAIC, dimana DMAIC merupakan alat yang digunakan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengeliminasi sumber variasi dalam sebuah proses. *Six Sigma* memiliki dua metodologi yaitu : DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, and Control*) dan DMADV (*Define, Measure, Analyze, Design, and Verification*) (De Feo and Barnard, 2005). Metodologi DMAIC digunakan untuk memperbaiki proses yang sudah ada, sedangkan DMADV digunakan untuk merancang proses baru atau produk baru.

## 2.3.Tahapan DMAIC

*Six Sigma* merupakan pendekatan menyeluruh untuk menyelesaikan masalah dan peningkatan proses melalui fase DMAIC yaitu *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*. Di bawah ini akan dijelaskan tahapan dalam proses DMAIC (Montgomery, 2008) :

### a. *Define (D)*

*Define* merupakan langkah awal dalam peningkatan kualitas berdasarkan *Six sigma*. *Define* adalah fase menentukan masalah, mengidentifikasi peluang perbaikan, menentukan ruang lingkup, mengetahui CTQ (*Critical to Quality*), dan pemetaan proses.

**b. Measure (M)**

*Measure* merupakan langkah ke dua dalam tahapan *Six sigma*. Tujuan tahap ini adalah untuk mengevaluasi dan memahami kondisi proses saat ini dengan melakukan pengumpulan data untuk menghitung level sigma dari setiap proses yang ada.

**c. Analyze (A)**

Tahap *analyze* merupakan tahapan ke tiga dalam metode *Six sigma*. Dalam tahapan ini diidentifikasi jenis-jenis cacat yang terjadi dan juga dilakukan analisa akar penyebab masalah dari cacat yang terjadi dan mencari penyebab paling dominan dari seluruh akar penyebab cacat yang terjadi.

**d. Improve (I)**

Tahap *improve* merupakan tahapan ke empat dalam proses peningkatan dan perbaikan kualitas dengan metode *Six sigma*. Tahapan *improve* merupakan tahapan untuk menghasilkan desain, solusi, dan ide perbaikan untuk menghilangkan faktor-faktor penyebab cacat dan memberikan rekomendasi untuk mengurangi cacat yang terjadi dalam proses produksi.

**e. Control (C)**

Tahap *control* merupakan tahapan akhir dalam upaya peningkatan kualitas dengan metode *Six sigma*. Pada tahap *control* ini akan di rancang sistem *control* untuk mengendalikan dan memonitor proses agar dapat berjalan sesuai dengan standar/prosedur yang ada.

### 3. METHODOLOGY

#### 3.1. Kerangka Pikir Penelitian

*Six sigma* adalah suatu besaran (*metric*) yang dapat kita terjemahkan sebagai suatu proses pengukuran dengan menggunakan *tools-tools statistic* dan teknik untuk mengurangi cacat hingga tidak lebih dari 3,4 DPMO (*Defect per Million Opportunities*) atau 99,99966 persen yang difokuskan untuk mencapai kepuasan pelanggan. Tujuan dari *Six Sigma* adalah untuk mengurangi variasi dalam proses dan juga cacat dari produk akhir. *Six sigma* menggunakan siklus DMAIC untuk menganalisis proses, meningkatkan kualitas, dan perbaikan yang berkelanjutan. Tahapan dalam siklus DMAIC adalah sebagai berikut :

**a. Define**

Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi masalah, mengidentifikasi peluang perbaikan, menentukan ruang lingkup, menentukan CTQ (*Critical to Quality*), dan melakukan pemetaan proses. *Tools/alat* yang digunakan dalam menentukan fase *Define* ini adalah SIPOC diagram, *Voice of customer* (VOC), *Process mapping*, dan *Critical to Quality* (CTQ) (Ramanan dan Kumar, 2014).

**b. Measure**

Tujuannya adalah untuk mengevaluasi dan memahami kondisi proses saat ini dengan melakukan pengumpulan data untuk menghitung level sigma dari setiap proses yang ada. *Tools* yang di gunakan dalam fase *Measure* ini adalah Diagram pareto dan perhitungan sigma level (Ramanan dan Kumar, 2014).

**c. Analyze**

Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah dan mengidentifikasi penyebab kegagalan. *Tools* yan digunakan dalam fase *Analyze* ini adalah *5whys's analysis*, diagram sebab akibat, dan FMEA (Ramanan dan Kumar, 2014).

**d. Improve**

Tujuannya adalah untuk memberikan solusi/ide perbaikan dari masalah dalam proses untuk mengeliminasi atau mengurangi penyebab cacat/ kegagalan. *Tools* yang di gunakan adalah Poka-Yoke (Ramanan dan Kumar, 20014).

**e. Control**

Tujuan dari tahap ini adalah untuk mempertahankan dan mengoptimasikan perbaikan yang sudah dilakukan dan mendokumentasikannya. *Tools* yang di gunakan dalam fase *control* ini adalah *standar operating procedure (SOP)* (Sinn, 2006).

**4. RESULT AND DISCUSSION**

Di bawah ini akan dijelaskan tahapan-tahapan dalam siklus DMAIC pada PT. IFURA :

**1. Tahap Define**

Tahap *Define* merupakan langkah pertama dalam siklus DMAIC. Pada tahap *define* ini langkah-langkah yang di lakukan adalah menentukan permasalahan yang terjadi pada PT. IFURA, memilih obyek yang diteliti, membuat peta proses, diagram SIPOC, dan menentukan *Critical to Quality (CTQ)*.

**a. Mendefinisikan Masalah**

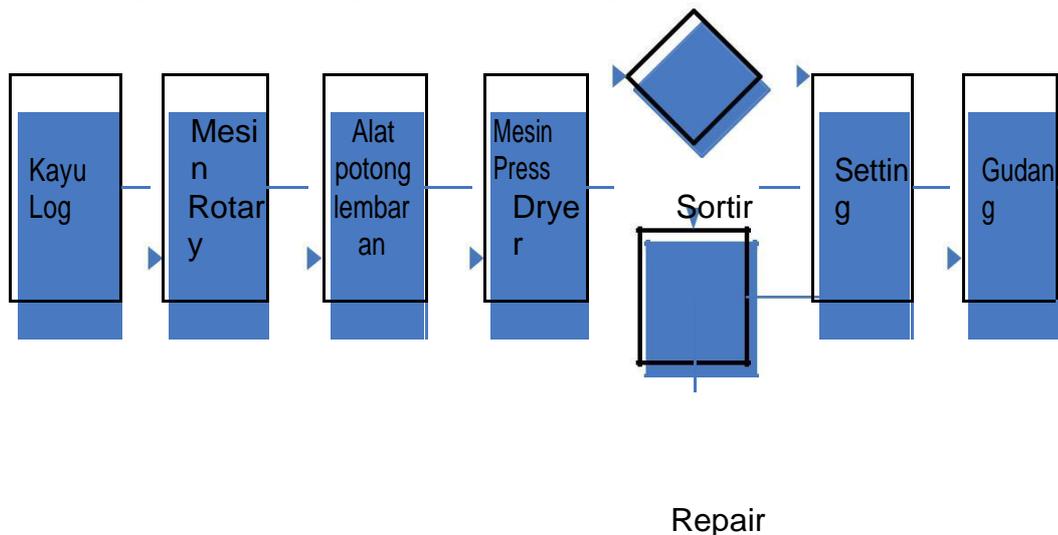
Permasalahan yang terjadi pada PT. IFURA adalah tingginya produk *plywood* untuk grade UTY-1 sebagai hasil *downgrade* dari grade UTY karena adanya cacat pada produk akhir sehingga tidak memenuhi standar untuk dapat diekspor dimana hal tersebut tentu saja akan merugikan perusahaan karena untuk grade UTY-1 hanya dapat di jual di pasar lokal dengan harga yang lebih murah.

**b. Menentukan obyek penelitian**

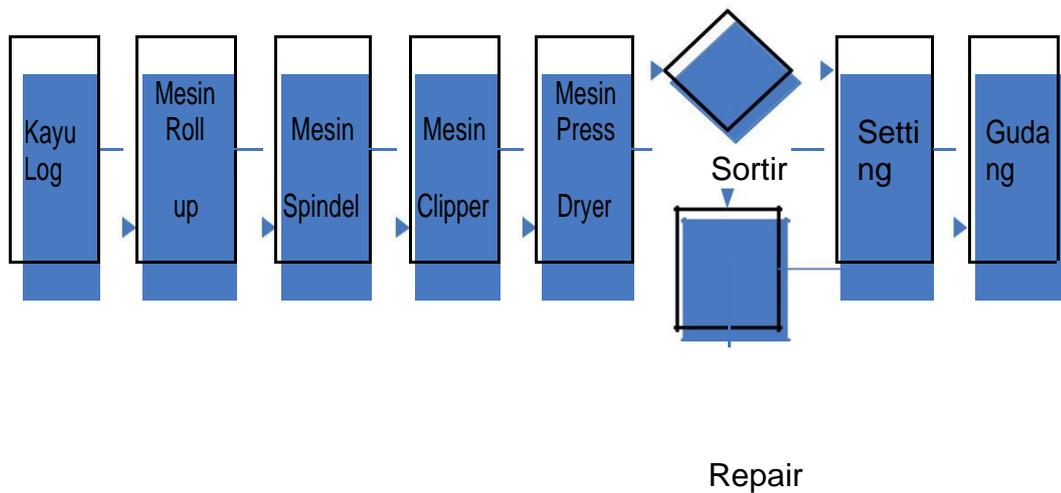
Obyek yang diambil dalam penelitian ini adalah PT. Indo Furnitama Raya. Penelitian ini difokuskan pada produk *plywood* dengan ukuran 2,7mm FALCATA untuk grade UTY yang berbahan dasar kayu sengon dan merupakan produk yang rutin di produksi untuk di ekspor sebagai bahan dasar pembuatan *furniture* rumah tangga.

**c. Pemetaan Proses Produksi Pada PT. IFURA**

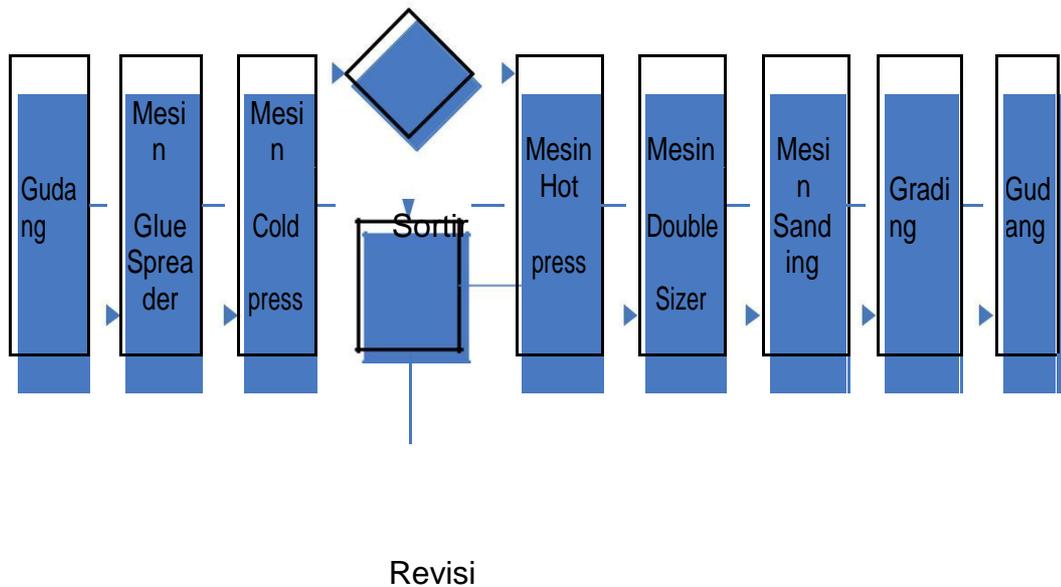
Proses produksi pada PT. IFURA terbagi dalam dua *section* yaitu *veneer section* dan *assembly section*. Untuk proses produksi pada *veneer section* terbagi dalam dua proses yaitu proses pembuatan *face/back* dan proses pembuatan *core*. Pemetaan proses produksi pada PT. IFURA dapat di lihat di bawah ini :



**Gambar 1.** Peta Proses *Veneer Section* untuk *Core*



**Gambar 2.** Peta Proses *Veneer Section* untuk *Face and Back*



**Gambar 3.** Peta Proses *Assembly Section*

**d. Menentukan *Critical to Quality* (CTQ)**

Penentuan *Critical to Quality* (CTQ) pada PT. IFURA di dasarkan pada ketentuan standar ekspor menurut standar mutu JAS (*Japanese Agricultural Standar*). Standar mutu JAS ini banyak di pakai sebagai standar acuan untuk mengekspor *plywood* ke Timur Tengah dan ke kawasan Asia seperti Jepang. Berikut adalah *Critical to Quality* dan jenis cacat pada proses produksi *plywood*

pada PT. IFURA sesuai standar JAS :

**Tabel 1.** *Critical to Quality* dan Jenis Cacat

Proses	<i>Critical to Quality</i>	Jenis Cacat
Glue spreader	Kesan tidak rata di permukaan harus sedikit maks. 4 buah	Core Hole
	Permukaan yang tidak rata maks. Lebar 1 cm panjang 40 cm, maks 2 buah dan tidak botak	Core Lap
Hot Press	Cacat bulat maks. 5mm dan cacat persegi 2mmx300mm dan kedalaman 2 mm, harus di dempul dan di amplas halus	Press Mark
	Tidak mencolok	Noda/flek

**e. Diagram SIPOC**

SIPOC diagram merupakan salah satu *tools* dari *Six Sigma* yang digunakan untuk memahami proses yang ingin di tingkatkan. SIPOC diagram membantu untuk mengetahui alur proses bisnis mulai dari pemasok (suplier) sampai ke customer. Di bawah ini akan di sajikan diagram SIPOC pada PT.

IFURA.

**Tabel 2.** Diagram SIPOC

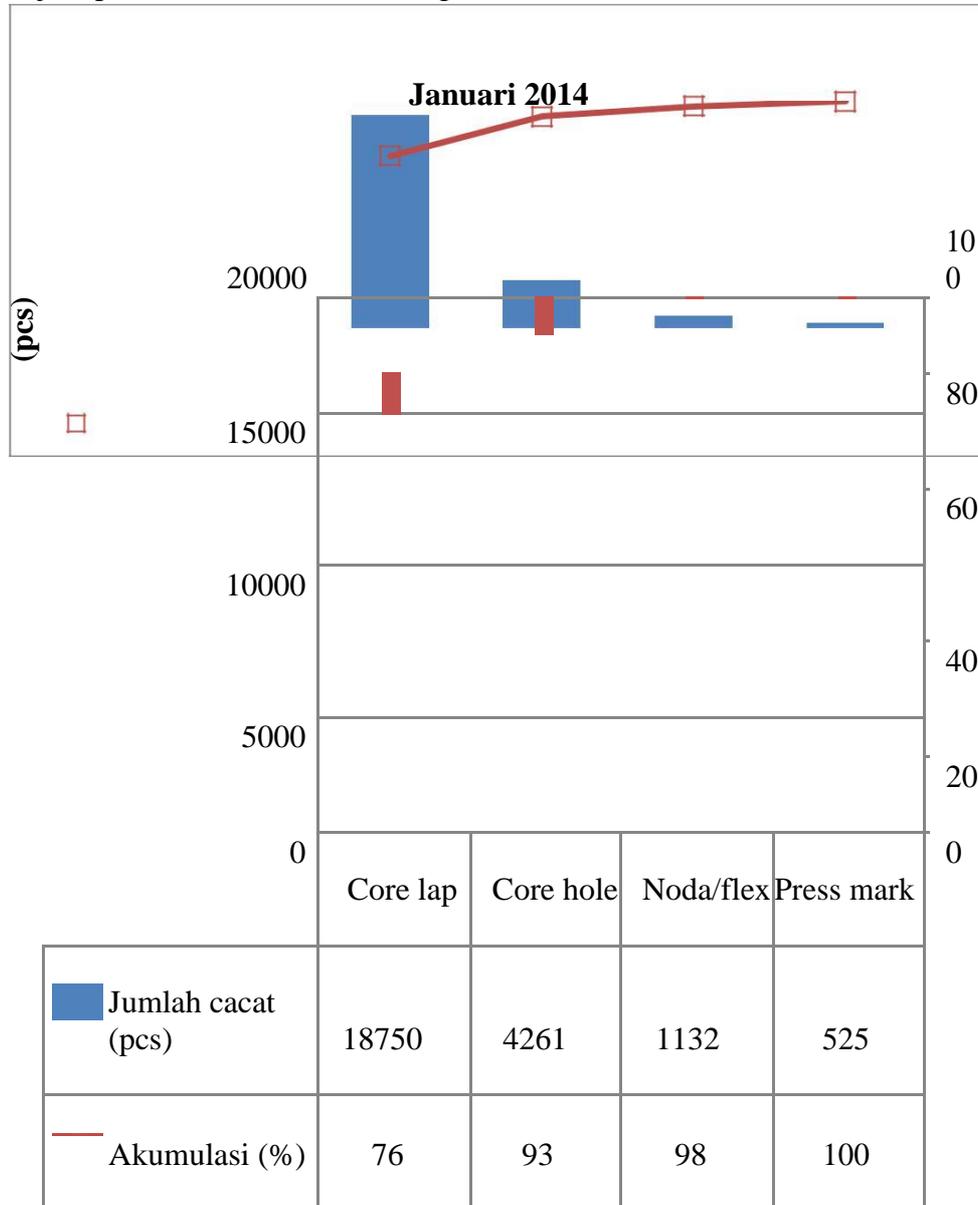
<i>Supplier</i>	<i>Input</i>	<i>Process</i>	<i>Output</i>	<i>Customer</i>
Supplier kayu lokal	Kayu log	<b>Veneer section :</b> - <i>Roll Up</i> - <i>Spindel</i> - <i>Clipper</i> - <i>Press dryer</i> - <i>Sortir</i> <b>Assembly section :</b> - <i>Glue spreader</i> - <i>Cold press</i> - <i>Hot Press</i> - <i>Double sizer</i> - <i>Sanding</i> - <i>Grading</i>	<i>Plywood</i> 2,7mm	Distributor
Supplier oli	Oli hidrolis			Agent ekspor
Suplier gumme tape danrailing tape	Lem			Retailer
Supplier peralatan produksi	Resin			
	Tepung industri			
	Gumme tape			
	railing tape			

**2. Tahap Measure**

Pada tahap *Measure* ini akan di tampilkan diagram pareto dan perhitungan nilai DPO, DPMO, dan nilai sigma untuk mengetahui proses produksi yang berjalan pada PT. IFURA.

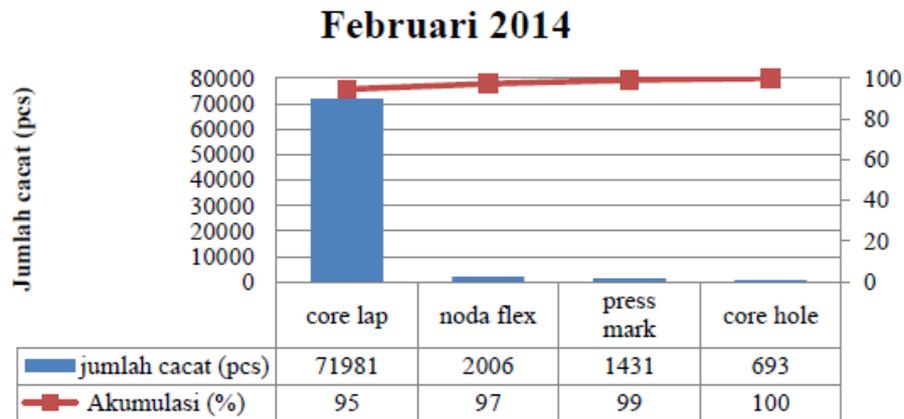
**a. Diagram Pareto**

Di bawah ini akan di sajikan diagram pareto untuk jenis cacat yang paling sering terjadi pada PT. IFURA selama tiga bulan terakhir :



**Gambar 4.** Diagram Pareto Jumlah Cacat Januari 2014

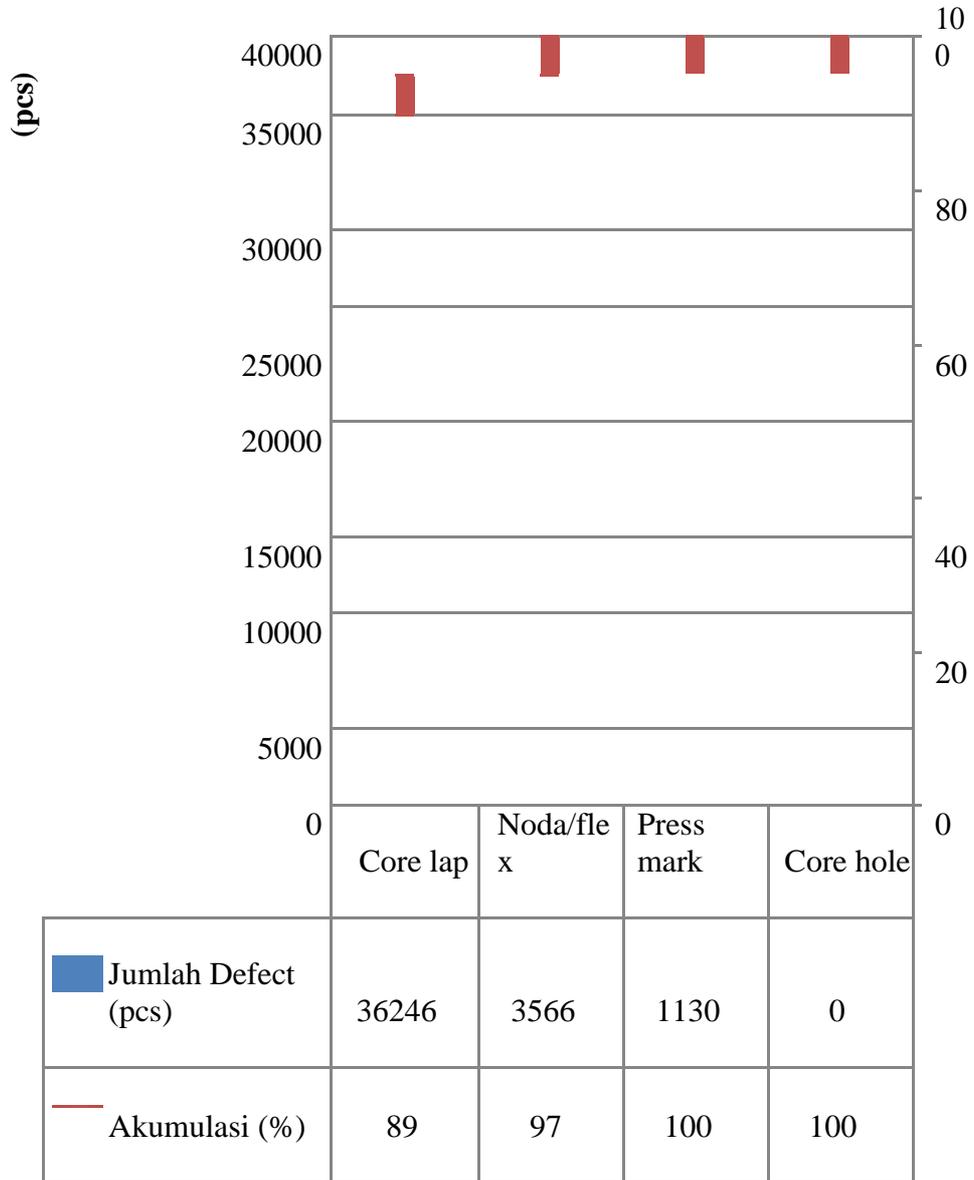
Berdasarkan diagram pareto diatas dapat dilihat bahwa cacat tertinggi pada bulan Januari 2014 pada PT. IFURA adalah cacat core lap yang mencapai 18750 pcs atau sebesar 76,1% dan cacat ke dua terbesar adalah core hole yaitu berjumlah 4261 pcs atau sebesar 17,27%, cacat ke tiga terbesar adalah noda/flek sebesar 1132 pcs atau 4,59%, dan untuk cacat press mark berjumlah 525 pcs atau 2,13%.



**Gambar 5.** Diagram Pareto Jumlah Cacat Februari 2014

Diagram pareto untuk bulan Februari 2014 diatas cacat tertinggi adalah core lap yaitu berjumlah 71981 pcs atau sebesar 94,5%, cacat terbesar ke dua adalah noda/flek yaitu sebesar 2006 pcs atau sebesar 2,64%, cacat terbesar berikutnya adalah press mark sebesar 1431 pcs atau 1,88% dan cacat terendah adalah core hole yaitu berjumlah 693 pcs atau 0,9%.

**Maret 2014**



**Gambar 6.** Diagram Pareto Jumlah Cacat Maret 2014

Untuk bulan Maret 2014 dapat di lihat bahwa cacat tertinggi adalah core lap yaitu berjumlah 36246 pcs atau sebesar 89%, cacat ke dua terbesar adalah noda/flex sebesar 3566 pcs atau 9%, cacat terbesar berikutnya adalah press mark sebesar 1130 atau 3%, dan untuk cacat core hole tidak terjadi pada bulan Maret ini atau nol.

**b. Perhitungan Nilai DPO, DPMO, dan Nilai Sigma**

Perhitungan nilai sigma dan DPMO bertujuan untuk melihat nilai sigma untuk setiap proses produksi pada PT. IFURA. Di bawah ini akan di hitung nilai sigma dan DPMO untuk departemen *glue spreader* dan *hot press*.

❖ **Departemen *Glue Spreader***

Perhitungan nilai DPO dan DPMO dengan menggunakan rumus seperti di bawah ini :

$$DPO = \frac{\text{Jumlah cacat}}{\text{Jumlah produksi} \times \text{banyak potetntial cacat}} = \frac{11955}{25680 \times 2} = 0,232769$$

$$DPMO = DPO \times 1.000.000 = 0,232769 \times 1.000.000 = 232768,7$$

Hasil perhitungan nilai DPO dan DPMO di atas di gunakan untuk perhitungan nilai sigma. Perhitungan nilai sigma menggunakan *calculator six sigma* dan berdasarkan hasil perhitungan dengan *calculator six sigma* diperoleh nilai sigma sebesar 2,23 dengan nilai DPMO sebesar 232768,7. Nilai sigma sebesar 2,23 ini berarti bahwa kemungkinan proses akan menimbulkan 210000 *defect*/ketidaksesuaian dalam 1 juta kesempatan. Proses produksi pada mesin *glue spreader* ini memiliki nilai sigma sebesar 2,23 dimana nilai sigma tersebut sesuai dengan Gaspersz (2002) yang menyatakan bahwa rata-rata industri di Indonesia memiliki tingkat level nilai sigma antara  $2\sigma$ - $3\sigma$ .

❖ **Departemen *Hot Press***

Perhitungan nilai DPO dan DPMO dengan menggunakan rumus seperti di bawah ini :

$$DPO = \frac{\text{Jumlah cacat}}{\text{Jumlah produksi} \times \text{banyak potetntial cacat}} = \frac{1445}{25680 \times 2} = 0,028135$$

$$DPMO = DPO \times 1.000.000 = 0,028135 \times 1.000.000 = 28134,74$$

Hasil perhitungan nilai DPO dan DPMO di atas di gunakan untuk perhitungan nilai sigma. Perhitungan nilai sigma menggunakan *calculator Six Sigma* dan berdasarkan hasil perhitungan dengan *calculator Six Sigma* diperoleh nilai sigma sebesar 3,41 dengan nilai DPMO sebesar 28134,74 . Nilai sigma sebesar 3,41 ini berarti bahwa kemungkinan proses akan menimbulkan 29000 *defect*/ketidaksueain dalam 1 juta kesempatan. Nilai sigma tersebut telah berada di atas rata-tata nilai sigma industri di Indonesia, dimana menurut Gaspersz (2002) di ketahui bahwa rata-rata industri di Indonesia memiliki tingkat level nilai sigma antara  $2\sigma$ - $3\sigma$ .

**3. Tahap *Analyze***

Pada tahap ini akan dianalisis penyebab cacat yang terjadi pada departemen *glue spreader* dan *hot press* di PT. IFURA dengan menggunakan diagram *ishikawa* dan *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*.

### a. Diagram Ishikawa

Berdasarkan hasil identifikasi dengan menggunakan diagram ishikawa diperoleh beberapa faktor penyebab cacat pada *plywood* di PT. IFURA yaitu :

- ❖ Cacat Core hole : Cacat core hole di sebabkan karena dua faktor yaitu faktor manusia dan faktor material. Faktor manusia di sebabkan karena operator pada departemen glue spreader ini sering tidak konsisten dan terburu-buru dalam melakukan proses penataan dan sering mengabaikan instruksi kerja yang ada. Faktor material juga berpengaruh pada terjadinya cacat core hole ini yaitu adanya joint/sambungan core yang terlepas/patah ketika di luncurkan pada mesin glue sehingga akan menimbulkan lubang pada bagian corenya.
- ❖ Cacat core lap : Cacat core lap di sebabkan karena tiga faktor yaitu faktor manusia, mesin, dan material. Faktor manusia disebabkan karena operator pada departemen glue spreader ini sering tidak konsisten dan terburu-buru ketika melakukan penataan sehingga sering mengabaikan instruksi kerja (IKA) pada proses glue spreader. Faktor material juga berpengaruh pada terjadinya cacat core lap ini yaitu adanya *joint/sambungan core* yang saling bertindih yang menyebabkan permukaan *plywood* menjadi tidak rata ketika dilekatkan dengan bagian *face/backnya*. Untuk faktor mesin yang berpengaruh adalah pada proses di mesin *cold press* yaitu ketika di *press* dapat menyebabkan cacat core lap. Berdasarkan hasil wawancara dengan supervisor di temukan kan bahwa cacat yang di sebabkan oleh mesin *cold press* di sebabkan karena hasil penataan dari operator yang salah yaitu terlalu rapat dan tidak di beri space/jarak sehingga ketika di *press* akan menyebabkan cacat core lap/core yang saling bertindih karena mendapat tekanan dari mesin *cold press*.
- ❖ Cacat Press Mark : Cacat press mark di sebabkan karena dua faktor yaitu faktor manusia dan material. Faktor manusia di sebabkan karena operator yang tidak teliti dan kurang konsisten ketika membersihkan platen pada mesin hot press dan permukaan *plywood* sehingga masih ada sampah/kotoran yang menempel. Untuk faktor material di sebabkan karena adanya sisa kayu pada sisi tepi layer yang tidak dibersihkan oleh operator sehingga dapat menyebabkan cacat press mark.
- ❖ Cacat Noda/flek : Cacat ini disebabkan karena dua faktor yaitu faktor manusia dan faktor mesin. Untuk faktor manusia ditemukan bahwa operator kurang teliti ketika melakukan pemeriksaan pada mesin hot press. Untuk faktor mesin disebabkan karena kebocoran dari platen pada mesin hot press sehingga keluar uap air yang mengenai permukaan *plywood* yang menyebabkan terjadinya noda/flek. Kebocoran ini disebabkan karena kualitas selang yang kurang bagus dan karena umur pakai selang yang sudah habis sehingga harus di ganti.

### a. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

*Failure Mode and Effect Analysis* merupakan metode yang digunakan untuk mencegah dan menghilangkan cacat yang terjadi dalam proses manufaktur. FMEA adalah teknik analitis yang baik untuk menghubungkan antara sebab dan akibat dari cacat serta mencari, memecahkan dan memberikan solusi terbaik untuk tindakan perbaikan (Dudek and Szewieczek, 2003). Di bawah ini akan di tampilkan analisis FMEA pada departemen *glue spreader* dan *hot press* :

**Tabel 3.** Analisis FMEA Departemen Glue Spreader

Mode of failure	Effect of failure	Cause of failure	Current proses control	SEV	OCC	DET	RPN
Cacat Core Hole	Bagian core yang berlubang akan di repair yang menyebabkan downgrade	Operator kurang konsisten dan terburu-buru	Tidak ada pengawasan oleh supervisor	6	8	8	384
		Sistem upah	Pembayaran upah berdasarkan output per pcs dan tidak ada sistem control	6	8	8	384
Cacat Core Lap	Bagian core yang bertindih akan di repair yang menyebabkan downgrade	Operator kurang konsisten dan terburu-buru	Tidak ada pengawasan oleh supervisor	6	8	7	384
		Sistem upah	Pembayaran upah berdasarkan output per pcs dan tidak ada sistem control	6	8	8	384
		Penataan salah	Tidak ada control dari supervisor atau	6	8	8	384

			foreman				
--	--	--	---------	--	--	--	--

Cacat press mark	Dowgrade dan dijual lebih murah	Operator kurang teliti dan terburu-buru	Ada inspeksi tapi kadang-kadang tidak dilakukan	6	8	8	384
Cacat noda/flek	Dowgrade dan dijual lebih murah	Platen bocor	Mesin tidak diperiksa dengan Baik	6	8	8	384

#### 4. Tahap *Improve*

Pada Tahap ini akan di berikan usulan perbaikan untuk proses produksi pada PT. INDO FURNITAMA RAYA guna mengurangi jumlah cacat yang terjadi.

##### a. Mengubah paradigma dari sistem inspeksi menjadi “*Build in Quality*”

Dalam membangun suatu sistem kualitas yang baik di perlukan strategi peningkatan proses yang tepat dalam upaya peningkatan kualitas yang di tekankan pada strategi pencegahan. Strategi pencegahan merupakan strategi baru yang menunjukkan pergeseran fokus pada fungsi dan kegiatan yang berkaitan dengan meningkatkan proses setiap elemen dan operasi yang lebih luas (Dudek and Tkaczyk, 1998). Salah satu metode yang efektif di gunakan untuk mencegah terjadinya cacat adalah metode atau Teknik Poka – Yoke. Teknik Poka -yoke adalah strategi perbaikan Jepang untuk mencegah cacat (atau ketidaksesuaian) yang timbul selama proses produksi. Poka -yoke adalah tindakan pencegahan yang berfokus pada identifikasi dan menghilangkan penyebab khusus dari variasi dalam proses produksi yang menyebabkan ketidaksesuaian produk atau cacat (Dudek dkk, 2009). Poka-yoke memberikan strategi dan kebijakan untuk mencegah cacat pada sumbernya, memberikan solusi untuk biaya yang efektif dan juga mudah untuk di pahami dan di terapkan. Poka Yoke ini adalah salah satu alat penting untuk proses perbaikan terus-menerus pada setiap organisasi dan juga strategi perbaikan berkelanjutan untuk menuju tingkat kinerja yang lebih tinggi (Anderson, 2002). Fungsi dasar Poka-yoke terdiri dari tiga jenis (Anderson 2002) :

- *Shutdown Poka Yoke*  
*Shutdown* (Pencegahan) adalah metode pencegahan dengan mengecek parameter proses kritis dan mematikan proses ketika situasi bergerak keluar dari zona toleransi, itu adalah indikasi dari produk cacat baik telah diproduksi atau akan diproduksi.
- *Control Poka Yoke*  
Metode *Control* adalah peraturan dalam kerja yang dipasang pada peralatan yang membuat tidak mungkin untuk menghasilkan cacat atau mengalir suatu produk yang tidak sesuai untuk proses selanjutnya.
- *Warning Poka Yoke*

Metode Peringatan adalah metode yang membuat operator sadar tentang sesuatu yang tidak beres dan menunjukkan kepada pekerja ada produk cacat yang telah diproduksi.

**b. Membuat sistem *reward* untuk meningkatkan kinerja operator**

Menurut Robbins (2001) diperlukan pertimbangan untuk membuat sebuah sistem *reward* berupa *variabel pay* atau *skill based pay* untuk memotivasi karyawan untuk dapat meningkatkan kinerja mereka. Motivasi karyawan sangat penting dalam keberhasilan upaya peningkatan kualitas melalui pelaksanaan *Six Sigma*. Manajemen harus menghubungkan antara program *Six Sigma* dengan karyawannya melalui insentif/kompensasi (Motwani dkk, 2004).

Menurut Crosby (1989) menyatakan bahwa salah satu langkah yang paling penting dari proses peningkatan kualitas adalah menghubungkan antara sistem *reward* dan upaya peningkatan kualitas yang berbasis *Six Sigma*. Salah satu survei yang dilakukan pada sebuah organisasi Amerika (Buch dan Tolentino, 2006), menyimpulkan bahwa karyawan merasa bahwa *Six Sigma* didukung dengan adanya pemberian penghargaan intrinsik kepada pekerjanya.

**c. Meningkatkan keterlibatan operator dengan menciptakan budaya kualitas melalui komunikasi dan komitmen**

Menurut Motwani (2004) salah satu alasan keberhasilan GE, Motorola, dan Dupont dalam upaya peningkatan kualitas adalah dengan menciptakan budaya kualitas melalui partisipasi/keterlibatan karyawan dan keterbukaan dalam berkomunikasi antar karyawan dan manajemen. Menurut Sila dan Ebrahimpour (2002) salah satu faktor keberhasilan dalam upaya peningkatan kualitas adalah dengan adanya keterlibatan penuh dari setiap karyawannya.

Menurut Oakland (2001), Komunikasi merupakan salah satu faktor kunci dalam keberhasilan upaya peningkatan kualitas. Pesan tentang upaya peningkatan kualitas harus dikomunikasikan kepada tiga peserta yang terlibat dalam upaya peningkatan kualitas yaitu karyawan, *customer*, dan *stakeholder* (Claver et al, 2001). Sosialisasi tentang upaya peningkatan kualitas yang dapat dilakukan melalui rapat antar pemimpin tiap departemen, *briefing* kepada karyawan dan operatornya setiap hari sebelum mulai bekerja, dan menempelkan poster tentang strategi peningkatan kualitas beserta langkah-langkahnya pada dinding/tembok pada lantai produksi. Komitmen karyawan dapat di ciptakan melalui beberapa cara seperti melalui pelatihan untuk karyawan tentang prinsip-prinsip kualitas (Kaynak, 2003; Sila dan Ebrahimpour, 2005), melibatkan karyawan dalam upaya pengambilan keputusan kualitas (Ahire et al, 1996), dan kompensasi terhadap kontribusi karyawan untuk peningkatan kualitas (Daft, 1998).

**d. Mengabungkan sistem perawatan proaktif, preventif, dan korektif**

Menurut Kahn (2006) model strategi pemeliharaan yang baik terdiri dari empat komponen strategi pemeliharaan yaitu *corrective*, *preventive*, *predictive*, dan *proactive*. *Corrective* strategi memiliki biaya investasi yang rendah, biaya operasi yang tinggi dan ketersediaan peralatan yang rendah. Untuk strategi *predictive* dan *proactive* umumnya memerlukan investasi yang besar, biaya operasi rendah, dan menghasilkan ketersediaan peralatan yang tinggi. Strategi terbaik adalah dengan memanfaatkan strategi yang berbeda untuk masing-masing peralatan didasarkan pada kekritisan peralatan, analisis ekonomi (*payback*), dan penilaian resiko. Praktek strategi terbaik menurut Kahn (2006) adalah campuran antara *corrective*, *preventive*, *prediktive*, dan *proactive* dengan komposisi presentase 10% *corrective*, 30% *preventive*, 50% *prediktive*, dan 10% *proactive*.

**5. Tahap Control**

Pada tahap ini akan di buat mekanisme control untuk proses produksi pada PT. IFURA yang bertujuan untuk mengendalikan proses produksi pada PT. IFURA. Pada tahap *control* ini akan di buatkan *Standar Operating Procedure (SOP)* untuk mengontrol proses produksi pada PT. IFURA dan SOP yang di buat adalah :

**a. *Standar Operating Procedure* staff QC untuk mengontrol proses produksi pada mesin *Glue spreader***

Ruang lingkup : Ruang lingkup prosedur ini adalah pada proses produksi di mesin *glue spreader*.

Tujuan pembuatan SOP ini adalah: Memastikan proses produksi pada departemen *glue spreader* berjalan sesuai standar agar dapat mencapai peningkatan kualitas.

**b. *Standar Operating Procedure* untuk mengontrol sistem *reward***

Ruang lingkup : Staff HRD dan operator produksi

Tujuan pembuatan SOP ini adalah : Untuk mengontrol dan mengevaluasi sistem *reward* pada PT. IFURA.

**c. *Standar Operating Procedure* untuk Mengontrol proses produksi pada mesin *Hot press***

Ruang lingkup : Ruang lingkup pada prosedur ini adalah proses produksi di mesin *Hot press*.

Tujuan pembuatan SOP ini adalah : Memastikan proses produksi pada departemen *hot press* berjalan sesuai standar agar dapat mencapai peningkatan kualitas.

**d. *Standar Operating Procedure* Bagian *Maintenance***

Ruang lingkup : Ruang lingkup pada prosedur ini untuk mengatur semua mesin dan peralatan yang berhubungan langsung dengan proses produksi.

Tujuan pembuatan SOP ini adalah :Membuat sistem *maintenance* dapat berjalan dengan baik sehingga dapat mendukung proses produksi dan upaya peningkatan kualitas.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan pada bab sebelumnya maka dapat di simpulkan bahwa :

- a. Hasil Perhitungan nilai sigma untuk departemen *glue spreader* adalah 2,23, dengan nilai DPMO sebesar 232768,7 nilai tersebut berarti bahwa ada 210000 ketidaksesuaian/*defect* dimana nilai tersebut membuktikan bahwa proses produksi pada departemen *glue spreader* masih belum terkendali karena tingginya kemungkinan cacat yang di hasilkan sehingga di perlukan langkah perbaikan untuk mengurangi cacat yang terjadi.
- b. Hasil Perhitungan nilai sigma untuk departemen *hot press* adalah 3,41, dengan nilai DPMO sebesar 28134,74 nilai tersebut berarti bahwa ada 29000 ketidaksesuaian/*defect*. Proses pada departemen *hot press* ini masih perlu di kendalikan untuk mengurangi jumlah cacat yang terjadi walaupun memiliki nilai sigma diatas 3.
- c. Berdasarkan hasil pengamatan pada lantai produksi di temukan empat jenis cacat yang paling sering terjadi beserta faktor-faktor penyebabnya yaitu :
  1. Core Hole : Cacat core hole di sebabkan karena dua faktor yaitu karena faktor manusia dan faktor material. Untuk faktor manusia di sebabkan karena operator yang kurang konsisten dan terburu-buru ketika

melakukan penataan dan untuk faktor material di sebabkan karena adanya sambungan/joint pada corenya.

2. Core Lap : Cacat core lap ini di sebabkan karena tiga faktor yaitu karena faktor manusia, mesin, dan faktor material. Untuk faktor manusia di sebabkan karena operator yang kurang konsisten dan terburu-buru ketika melakukan penataan, faktor mesin di sebabkan karena penataan yang terlalu rapat sehingga ketika di press pada mesin cold press menyebabkan cacat core lap, dan untuk faktor material di sebabkan karena adanya sambungan/joint pada corenya.
3. Press Mark : Cacat press mark disebabkan karena dua faktor yaitu faktor manusia dan material. Untuk faktor manusia di sebabkan karena operator yang tidak teliti ketika membersihkan platen pada mesin hot press dan kadang tidak dibersihkan tapi langsung di proses selain itu juga karena adanya kotoran/sampah atau sisa kayu pada permukaan plywood yang tidak di bersihkan. Untuk faktor material di sebabkan karena adanya kotoran dan sisa kayu pada sisi tepi layer yang tidak dibersihkan oleh operator sehingga dapat menyebabkan cacat press mark.
4. Noda/flek :. Cacat ini di sebabkan karena dua faktor yaitu faktor manusia dan faktor mesin. Faktor manusia disebabkan karena operator kurang teliti dalam memeriksa mesin hot press sehingga ketika terjadi kebocoran pada platen tidak di ketahui. Untuk faktor mesin di sebabkan karena kebocoran platen pada mesin hot press sehingga menyebabkan keluarnya uap air yang dapat menyebabkan noda hitam pada permukaan *plywood*.

d. Usulan perbaikan yang dapat di berikan kepada PT. Indo Furnitama Raya untuk peningkatan kualitas adalah :

1. Mengubah paradigma sistem inspeksi menjadi “*Build in Quality*”
2. Membuat sistem *reward* untuk meningkatkan kinerja operator
3. Menciptakan budaya kualitas melalui komunikasi dan komitmen
4. Mengabungkan sistem perawatan proaktif, preventif, dan korektif.

## 5.2. Saran

Saran yang di berikan bagi PT. Indo Furnitama Raya adalah :

1. Perlunya memfungsikan kembali tugas foreman dalam mengawasi jalannya proses produksi
2. Perlunya sistem kontrol yang baik untuk mengawasi pekerja *outsorce* (operator) karena ketika kurangnya pengawasan akan berdampak pada kinerja perusahaan
3. Perlunya keterlibatan dan partisipasi aktif dari semua pihak dalam perusahaan untuk upaya peningkatan kualitas.
4. Perlunya memperhatikan kesejahteraan operator dan karyawan guna membangun komitmen yang baik antara karyawan dan perusahaan

## REFERENCES

- Ahire, Golhar, D.Y. and W.M.A., Development and validation of TQM implementation constructs. *decision Sciences*, 1996. 27(1): 23-56.
- Antony, J. & Banuelas, R. (2001) “*Six Sigma: A Business Strategy for Manufacturing*”
- Anderson, 2002, “Poka-Yoke: Mistake-Proofing as a Preventive Action” Vol. 7,
- Baetke et al, 2002, “*Six sigma*”

- Banuelas, R. Antony, J. and Brace, M. 2005. An application of Six Sigma to reduce waste. *Quality and Reliability Engineering International*. 21(6):553-570.
- Basu, R. & Wright, J., (2003). *Quality beyond Six Sigma*. Butterworth-Heinemann
- Buch, K. and Tolentino, A. (2006), "Employee perception of the rewards associated with six sigma", *Journal of Organizational Change Management*, Vol. 19 No. 3, pp. 356-64.
- Claver, E., Gasco, J., Llopis, J. and Gonzalez, R. 2001, The strategic process of a cultural change to implement total quality management: a case study", *Total Quality Management*, Vol. 12 No. 4, pp. 469-82
- Crosby, P. (1989), "Let's Talk Quality: 96 Questions that you always wanted to ask", McGraw-Hill, New York, NY.
- Daft R.L, 1998, *Organization theory and design 6<sup>th</sup>*, ohio: south western college
- Demirbag M., et al. 2006. *An Analysis of the Relationship between TQM Implementation and Organizational Performance*. *Journal of Manufacturing Technology and Management*.
- De Feo, Joseph A.; Barnard, William (2005). *JURAN Institute's Six Sigma Breakthrough and Beyond - Quality Performance Breakthrough Methods*. Tata McGraw-Hill
- De mast., (2006), Six sigma and competitive advantage *Total Quality Management and Business Excellence*, 17(4), pp455-464
- Dudek, Tkaczyk., 1998, Methodology research of quality in industry, *Proceedings of the 7th Scientific International Conference "Achievements in Mechanical and Materials Engineering 1998, Methodology research of quality in industry, Proceedings of the 7th Scientific International Conference "Achievements in Mechanical and Materials Engineering*
- Dudek, Szewieczek D. 2003, Usage of quality methods: Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) and Statistical Process Control (SPC) as a element of continuous improvement of production process, *Proceedings of the 12th International Scientific Conference "Achievements in Mechanical and Materials Engineering"*
- Gaspersz, V., 2002 *Pedoman Implementasi program Six Sigma Terintegrasi Dengan ISO 9001:2000, MBNQA, dan HACCP*, Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Gaspersz, V., 2009, *Total Quality Management* PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Harry, M.J., 1998. Six Sigma: a breakthrough strategy for profitability. *Quality Progress Organizations*", *Manufacturing Engineering*, Vol. 8 No. 3, pp. 119-121
- Ishikawa, K, 1990. *Introduction to Quality Control*, 3A Corporation, Tokyo.
- Joshi, 2011, "Six Sigma implementation using DMAIC approach"
- Kahn, J.D., 2006: Applying Six Sigma to plant maintenance improvement programs. - *3rd International Marketing Congress, Lahore, Pakistan, March, 2006, 19 pp.*
- Kwak, Y.H. & Anbari, F.T. (2006). Benefits, obstacles, and future of Six Sigma approach, *Technovation*, Vol. 26, pp 708–715
- Kaynak, K. (2003). The relationship between total quality management practices and their effects on firm performance. *Journal of Operations Management*, 21(4), 405-435.
- Lee K.L (2002) Critical Success Factors of Six Sigma implementation and the impact on operation performance
- Linderman, K., Schroeder, R.G., Zaheer, S. & Choo, A.S. (2003) Six Sigma: a goal-theoretic perspective, *Journal of Operations Management*, 21, pp. 193
- Montgomery, D., Woodall, W., 2008, "An Overview of Six Sigma"
- Motwani, J. et al. (2004) A business process change framework for examining the implementation of Six-Sigma: a case study of Dow Chemicals, *The TQM Magazine*, 16(4),
- Oakland, S. and Oakland, J.S. (2001), "Current people management activities in world-class organizations", *Total Quality Management*, Vol. 12 No. 6, pp. 773-88
- Park, S., 2003, *Six Sigma for Quality and Productivity Promotion*
- McAdam, R, et al (2005). A critical review of Six Sigma: Exploring the dichotomies,

*The International Journal of Organizational Analysis*, Vol. 13, No. 2

Ramanan, Kumar, 2014, "SIX SIGMA - DMAIC Framework for Enhancing Quality in Engineering Educational Institutions" *International Journal of Business and Management Invention Volume 3 Issue 1*

Reed, R., et al. (2000). Total quality management and sustainable competitive advantage. *Journal of Quality Management*, 5, 5-26

Robbins, S.P. (2001). *Organizational behavior*. New Jersey: Prentice-Hall

Samson, D., and Terziovski, M. (1999). The relationship between total quality management practices and operational performance. *Journal of Operations Management*, 17, 393-409.

Sila, I. and M. Ebrahimpour, 2002. An investigation of the total quality management survey based research published between 1989 and 2000: A literature review. *International Journal of Quality & Reliability. Management*, 19(7): 902-970

Sila, I., & Ebrahimpour, M. (2005). Critical Linkages among TQM factors and business results. *International Journal of Operations and Production Management*, 25(11), 1123-1125

Sinn, J., 2006, "Standard Operating Procedures (SOP) For Lean And Six Sigma: Infrastructure For Understanding Process"

Talib F., and Rahman Z. *Critical Success Factors of TQM in Service Organizations: A Proposed Model*. *Services Marketing Quarterly*. 2010a. 31 (3) 363-380

William, T., (2006)' Lean Sigma', *Circui Tree*, Vol.19.

Yusuf Y., et al. *Implementation of TQM in China and Organizational Performance: An*

*Empirical Investigation*. *Total Quality Management*. 2007. 18 (5) 509-530

Zu, X., Fredendall, L. D., & Douglas, T. J, "The evolving theory of quality management: The role of Six Sigma", *Journal of Operation Management* 2008; 26, 630-650.