

**Analisa Pengendalian Kualitas dengan Menggunakan Metode Six Sigma untuk Part NXS-001 pada PT Inti Pantja Press Industri
Christoper, Hery Suliantoro *)**

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH Tembalang Semarang 50239
Telp. (024) 7460052

ABSTRAK

PT Inti Pantja Press Industri merupakan perusahaan yang bergerak dalam pembuatan part kendaraan roda empat. Dalam pembuatan part kendaraan dilakukan suatu proses yang dinamakan dengan stamping press. Proses stamping press ini dilakukan dengan menggunakan mesin press dengan kekuatan ratusan bahkan ribuan ton. Material logam yang diproses dengan mesin tersebut rentan mengalami defect (cacat). Untuk itu perusahaan perlu memaksimalkan pengendalian kualitas terhadap produk yang dihasilkannya. Pengendalian kualitas yang baik akan meminimasi terjadinya produk cacat. Produk cacat yang sampai di tangan konsumen akan menyebabkan berbagai keluhan dan menimbulkan permintaan kompensasi. Hal ini sangat merugikan bagi perusahaan karena selain citra dari perusahaan tercoreng perusahaan juga harus merelakan biaya untuk kompensasi. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat cacat dari produk yang dihasilkan PT IPPI, menganalisa faktor apa saja yang mampu menyebabkan cacat produk serta memberikan usulan perbaikan terhadap sistem pengendalian kualitas yang ada saat ini. Digunakan metode Six Sigma dalam analisa pengendalian kualitas ini. Hasil menunjukkan bahwa tingkat cacat produk perusahaan untuk part NXS-001 adalah sebesar 23.348,3 DPMO. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa dari lima aspek yang berpotensi menyebabkan produk cacat, manusia merupakan aspek paling berpengaruh. Hal ini karena ketidaksiplinan dan keteledoran operator dalam melaksanakan tugasnya di lantai produksi.

Kata kunci: *Pengendalian Kualitas, Six Sigma, Industri Otomotif, DPMO, Produk Cacat*

ABSTRACT

PT Inti Pantja Press Industri is a manufacturing company that runs in the making of automotive 4WD parts. In the production of the automotive parts, there is a process called stamping press. Stamping press is done using press machine with hundreds and even thousands tonnage power. Metal materials that are processed using that machine are fragile and tend to be break easily. So that company needs to optimize quality control of their products. A good quality control system will minimize defect products. Defect products will cause complaints and compensation from the customers. This is harmful for the company because it has a bad effect on company's name and the money that is spent for compensation is such a financial loss. This research is done to know the defect rate of parts that are produced by PT IPPI, analyze factors causing defect products and also give improvement recommendations for the current quality control system there. Six Sigma is used as a tool in this research. The results show that company's defect rate for NXS-001 part is 23.348,3 DPMO (Defect Per Million Opportunities). Then, identification shows that from all five potential aspects causing defect product, man is the most affecting aspect. Defect products is produced mainly because operators are indisciplined and careless when do their work in production floor.

Keywords: *Quality Control, Six Sigma, Automotive Industry, DPMO, Defect Product*

1. Pendahuluan

Industri manufaktur merupakan industri yang sangat penting pada masa sekarang ini. Industri ini terus berkembang dan melakukan peningkatan performansi untuk dapat mengikuti permintaan para konsumen yang terus berubah. Perusahaan-perusahaan manufaktur yang memproduksi jenis produk yang sama akan saling bersaing untuk meraih hati para konsumen. Segala cara

dilakukan agar kepuasan pelanggan dapat terjaga pada level yang ditargetkan, atau mungkin lebih. Kepuasan akan produk yang dihasilkan perusahaan akan dapat tercipta apabila konsumen mendapatkan produk dengan kualitas tinggi namun dengan harga yang relevan. Untuk itu perusahaan perlu memaksimalkan apa yang sering disebut dengan pengendalian kualitas dari produk-produk yang dihasilkannya.

Dengan dilakukannya pengendalian kualitas yang baik maka dapat dihasilkan produk-produk yang kualitasnya secara konstan sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan oleh perusahaan. Pengendalian kualitas yang baik juga akan meminimasi terjadinya produk cacat. Produk cacat yang sampai di tangan konsumen akan menyebabkan berbagai keluhan dan menimbulkan permintaan kompensasi oleh konsumen untuk menukar produk cacat tersebut dengan produk baru yang tak bercacat. Hal ini sangat merugikan bagi perusahaan karena selain citra dari perusahaan tercoreng akibat kelalaian dalam seleksi produk cacat, perusahaan juga harus merelakan biaya yang dikeluarkan untuk mengganti rugi produk cacat tersebut kepada konsumen.

PT IPPI merupakan perusahaan yang bergerak dalam pembuatan part kendaraan roda empat. Dalam pembuatan part kendaraan roda empat tersebut dilakukan suatu proses yang dinamakan dengan stamping press. Proses stamping press ini dilakukan dengan menggunakan mesin press dengan kekuatan ratusan bahkan ribuan ton. Material logam yang diproses dengan mesin tersebut rentan mengalami defect (cacat). Bentuk cacat yang umum terjadi pada part yang diproses dengan mesin press adalah baret, benjol, pecok, retak ataupun pecah. Bentuk produk yang tidak sesuai spesifikasi juga dapat digolongkan sebagai cacat. Ketidaksiapan produk dengan spesifikasi yang ditetapkan perusahaan dapat terjadi karena berbagai hal.

PT IPPI memiliki suatu kebijakan bahwa part yang diproduksi dengan menggunakan mesin press nantinya akan diperiksa kembali dibagian QA (Quality Assurance) dan digolongkan ke dalam tiga kriteria, yaitu: OK, NG (Not Good) dan Reject. Barang yang tergolong OK akan dikirim ke bagian logistik untuk kemudian didistribusikan ke perusahaan otomotif seperti Isuzu, Daihatsu dan Honda. Untuk part yang tergolong NG, akan dikirim ke bagian handwork kemudian dilakukan repair, sedangkan untuk part yang tergolong

reject akan langsung dibuang ke box pembuangan part reject. Aktivitas repair dan pembuangan part yang sia-sia karena reject merupakan suatu bentuk pemborosan.

Berdasarkan data laporan produksi part NXS-001 bulan Oktober-November 2013, dapat diketahui bahwa jumlah part defect (Not Good) nilainya cukup tinggi. Persentase jumlah part NG dibandingkan dengan total produksi secara keseluruhan adalah 20,45%. Nilai ini perlu untuk direduksi karena semakin banyaknya dihasilkan part defect maka semakin banyak pula kerugian yang harus ditanggung perusahaan untuk melakukan proses repair terhadap part NG maupun atas material yang terbuang percuma akibat part yang mengalami reject.

Dalam laporan kerja praktek ini akan dipaparkan rencana penerapan Six Sigma pada part NXS-001 yang dihasilkan oleh PT Inti Pantja Press Industri. Part yang dihasilkan tersebut merupakan produk yang rentan mengalami cacat pada saat produksi. Untuk itu dengan diterapkannya metode Six Sigma ini diharapkan pengendalian kualitas pada perusahaan tersebut dapat menjadi lebih baik dan target 3,4 DPM dapat tercapai.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Defenisi Six Sigma

Secara etimologi six sigma tersusun dari 2 kata yaitu : six yang berarti enam dan sigma yang merupakan simbol dari standard deviasi atau dapat pula diartikan sebagai ukuran satuan statistik yang menggambarkan kemampuan suatu proses dan ukuran nilai sigma dinyatakan dalam DPU (Defect Per Unit) atau PPM (Part Per Million). Dapat dikatakan bahwa proses dengan nilai sigma yang lebih tinggi (pada suatu proses) akan mempunyai defect yang lebih sedikit (baik jumlah defect maupun jenis defect). Semakin bertambah nilai sigma maka semakinberkurang Quality, Cost dan CycleTime.

Secara epistemologi six sigma merupakan sebuah metodologi terstruktur untuk memperbaiki suatu proses dengan

memfokuskan pada usaha-usaha untuk memperkecil variasi yang terjadi (process variance) sekaligus mengurangi cacat ataupun produk atau jasa yang keluar dari spesifikasi dengan menggunakan metode statistik dan tools quality lainnya secara insentif. Umumnya sixsigma dituliskandalamsimbol 6σ .

Secara sederhana six sigma (6σ) dapat diterjemahkan sebagai suatu proses yang mempunyai kemungkinan cacat (defect opportunity) sebanyak 3,4 buah dalam satu juta produk (atau jasa). Mengenai penurunan nilai 3,4 sebenarnya banyak sekali kontroversi, tapi yang terpenting adalah kita memahami six sigma sebagai sebuah referensi tool untuk mengurangi jumlah cacat (Putra, 2012).

Six Sigma merupakan sebuah metodologi terstruktur untuk memperbaiki proses yang difokuskan pada usaha mengurangi variasi proses (process variances) sekaligus mengurangi cacat (produk/jasa yang diluar spesifikasi) dengan menggunakan statistik dan problem solving tools secara intensif (Manggala, 2005). Six sigma merupakan proses disiplin tinggi yang membantu mengembangkan dan mengantarkan produk mendekati sempurna. Six sigma adalah suatu visi peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan (DPMO) untuk setiap transaksi produk baik barang maupun jasa (Trihendradi, 2006).

2.2 Filosofi Dasar Six Sigma

Terdapat beberapa filosofi dasar dalam Six Sigma, meliputi:

1. Kelangsungan perusahaan bergantung kepada kemajuan bisnis.
2. Perusahaan bertambah besar berdasarkan kepuasan pelanggan (customer)
3. Kepuasan pelanggan ditentukan oleh quality, price dan delivery.
4. Quality, price dan delivery dikontrol oleh process capability.
5. Process capability tergantung dari variasi.
6. Variasi proses menentukan kenaikan defect, cost dan cycle time.

7. Untuk mengurangi variasi, kita harus mengaplikasikan pengetahuan yang benar.
8. Untuk mengaplikasikan pengetahuan yang benar, langkah pertama adalah dengan mengukur.
9. Dengan mengukur permasalahan, kita akan dapat pengetahuan yang benar.

2.3 Manfaat dan Keunggulan Six Sigma

Metode Six Sigma memiliki beberapa manfaat bagi produksi serta mempunyai keunggulan-keunggulan dibandingkan metode pengendalian kualitas lain, yaitu:

1. Menurunkan Cost of loss, perbaikan kualitas dan service produk serta kepuasan konsumen.
2. Dapat mengurangi secondary process (rework) dan claim.
3. Membuat keputusan berdasarkan data dan tidak hanya berdasar praduga saja.
4. Dapat diterapkan disegala bidang baik bidang Industri maupun bidang financial.
5. Fokus terhadap 3P (Product, Process, People). Tidak hanya produk dan service saja, tapi juga proses dan kualitas sumber daya manusia dapat mencapai tujuan melalui pengukuran sigma level.
6. Sangat berdampak terhadap investasi.
7. Berdampak terhadap biaya.
8. Pengolahan data sangat mudah dengan menggunakan statistik. Melalui analisa data eksperimen hal yang samar menjadi jelas. Tidak berdasarkan praduga dan pengalaman karena dibantu dengan statistic software (Minitab).

2.4 Tahapan-Tahapan Six Sigma

Terdapat 5 tahapan yang dipergunakan Six Sigma dalam penyelesaian masalah dikenal dengan metode DMAIC, yaitu:

- DEFINE
Tahap pertama dalam Six Sigma untuk mendefinisikan dan menyeleksi permasalahan yang akan diselesaikan beserta biaya, manfaat dan dampak terhadap pelanggan (customer).

Alat-alat (tools) yang digunakan dalam tahapan define ini antara lain:

- Function Deployment Process Map
- SIPOC Map (Diagram Supplier, Input, Proses, Output dan Customer)
- Pareto Chart
- FMEA (Failure Mode Effect Analysis)
- Affinity Diagram
- Relation Diagram
- Cause and Effect Analysis (Fishbone Chart and Cause and Effect Matrix)

- **MEASURE**

Merupakan tahap pengukuran terhadap permasalahan yang telah didefinisikan untuk diselesaikan. Dalam tahap ini terdapat pengambilan data yang kemudian mengukur karakteristiknya serta kapabilitas dari proses pada saat ini untuk menentukan langkah apa yang harus diambil untuk melakukan perbaikan dan peningkatan selanjutnya.

Alat-alat (tools) yang digunakan dalam tahapan measurement adalah:

- Cause and Effect Analysis (Fishbone Chart and Cause and Effect Matrix)
- Probability Distributions (Distribusi Probabilitas)
- Basic Statistic (seperti: Mean, Median, dan Modus)
- Gage Reproducibility and Repeatability (GR&R)
- Process Capability

- **ANALYSIS**

Merupakan tahapan untuk menemukan solusi untuk memecahkan masalah berdasarkan Root Cause (Akar Penyebab) yang telah di identifikasikan. Di dalam tahapan ini, kita harus dapat menganalisis dan melakukan validasi terhadap akar permasalahan (Root Causes) atau solusi melalui pernyataan-pernyataan hipotesis.

Alat – alat (Tools) yang digunakan dalam tahapan analisis:

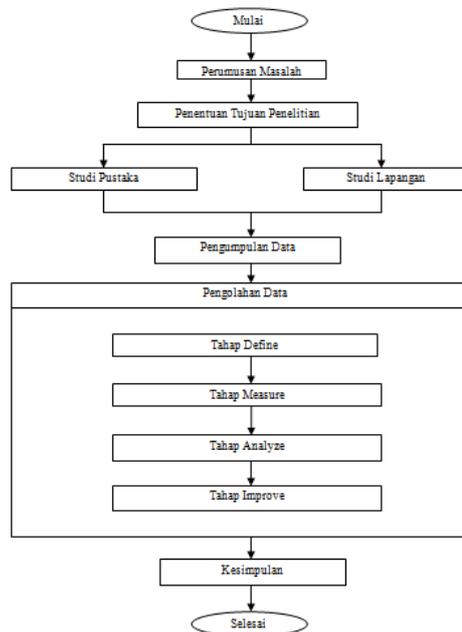
- Uji Hipotesis (Hypothesis Testing)
- Regression
- Correlation Analysis
- ANOVA (Analysis of Variance)
- Multi-Vari Analysis
- Contingency Table

- **IMPROVE**

Setelah mendapat akar permasalahan dan solusi serta memvalidasinya, tahap selanjutnya adalah melakukan tindakan perbaikan terhadap permasalahan tersebut dengan melakukan pengujian dan percobaan untuk dapat mengoptimasikan solusi tersebut sehingga benar-benar bermanfaat untuk menyelesaikan permasalahan yang kita alami.

3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengendalian kualitas Six Sigma. Hal yang membedakan Six Sigma dengan metode-metode pengendalian kualitas lainnya adalah bahwa Six Sigma terfokus pada kepuasan dan kebutuhan pelanggan (customer focused). Metode ini merupakan metode dengan disiplin yang tinggi yang membantu mengembangkan dan mengantarkan produk mendekati sempurna. Six Sigma melakukan minimasi produk cacat secara ekstrim yaitu sampai dengan 3,4 produk cacat per satu juta kesempatan (3,4 DPMO). Selain itu metode ini terpilih karena adanya langkah-langkah yang terstruktur dan terukur dalam memecahkan suatu permasalahan pengendalian kualitas. Perbaikan sistem pada bagian pengendalian kualitas dilakukan secara terus-menerus (*continuously*) sampai perusahaan mencapai suatu tingkat sigma yang diinginkan.



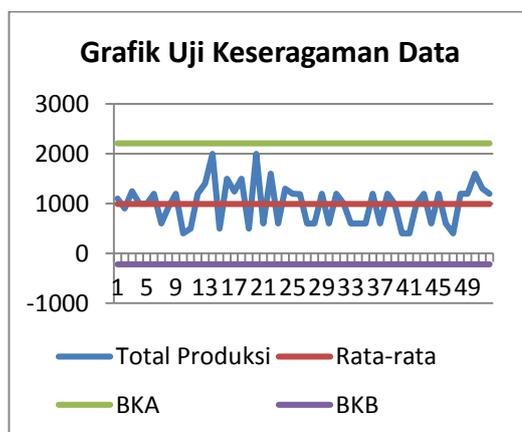
Gambar 3.1 Metodologi Penelitian

Pengumpulan Data

Part yang dipilih dalam penelitian ini adalah part NXS-001. Part ini merupakan satu dari sekian banyak item yang diproduksi di stamping press D line. Data yang digunakan adalah data jumlah *defect* part NXS-001 selama bulan Oktober sampai November 2013.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Uji Keseragaman Data



Gambar 4.1 Grafik Uji Keseragaman Data

Dapat dilihat bahwa tidak terdapat data yang keluar dari batas kontrol atas maupun batas kontrol bawah. Sehingga dapat dikatakan bahwa data yang digunakan seragam.

4.2 Uji Kecukupan Data

Digunakan tingkat kepercayaan sebesar 95% dan tingkat ketelitian 15%:

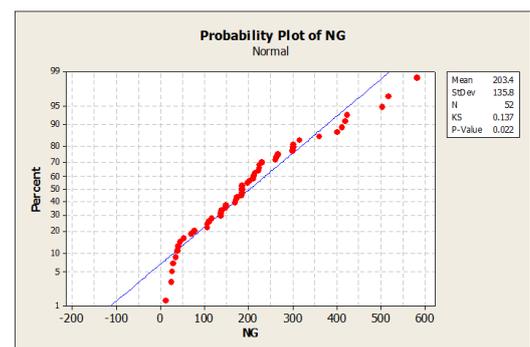
$$N' = \left[\frac{k/s \cdot \sqrt{i \cdot \sum n^2 - (\sum n)^2}}{\sum n} \right]$$

$$= \left[\frac{2/0,15 \sqrt{52 \cdot 59816949 - 2675268729}}{51723} \right]$$

$$= 28,92088 \approx 29$$

Dengan tingkat kepercayaan 95% dan tingkat ketelitian 15% didapatkan N' sebesar 29. Di sini nilai N lebih besar daripada N' ($52 > 29$) sehingga data yang digunakan mencukupi untuk diolah.

4.3 Uji Kenormalan Data



Gambar 4.2 Grafik Uji Kenormalan Data

Dapat dilihat pada hasil software Minitab 16 di atas bahwa plot data berada di sekitar garis sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal dan dapat diolah untuk proses selanjutnya.

4.4 Define

Tahap pertama dalam Six Sigma adalah tahap define. Pada tahap ini akan dijelaskan dan diidentifikasi hal-hal terkait part yang dipilih untuk diteliti yaitu part NXS-001. Tahap define ini mencakup identifikasi proses pembuatan part, identifikasi proses-proses kunci serta identifikasi kebutuhan pelanggan dan CTQ (Critical To Quality).

4.4.1 Identifikasi Proses Pembuatan Part NXS-001

Part NXS-001 merupakan salah satu part yang diproduksi di PT IPPI. Part ini dibuat di press D line. Terdapat empat mesin press yang digunakan dalam memproses part ini dengan satu proses pengerjaan pada masing-masing mesin. Part NXS-001 merupakan part PANEL COWL TOP OUTER.

Berikut adalah proses-proses yang dilalui oleh part NXS-001 dari material sampai menjadi part jadi:

Mesin 1 (Mesin AIDA 1000 ton)

Pada mesin ini dilakukan proses DRAWING dengan dimensi die sebagai berikut:

- Panjang : 2230
- Lebar : 875
- Slide Adjust / Auto : 691.0
- Slide Adjust / DC : 690.9
- Dan spesifikasi die cushion:
- Panjang cushion pin : 520
- Jumlah cashion pin : 28
- Ketinggian cushion : 190
- Tekanan angin cushion : 700.0
- Dan spesifikasi mesin:
- Berat upper die : 15
- Main air line : 5,0'7,0

Jumlah operator yang dibutuhkan untuk proses ini adalah sebanyak dua orang. Dua orang tersebut bertugas sebagai loader, yaitu memindahkan material dari meja material ke cetakan press kemudian memprosesnya dengan menekan tombol press secara serentak (bersamaan).

Mesin 2 (Mesin AIDA 630 ton)

Pada mesin ini dilakukan proses TRIMING dengan dimensi die sebagai berikut:

- Panjang : 2000
- Lebar : 850
- Slide Adjust / Auto : 750.0
- Slide Adjust / DC : 749.5

Dan spesifikasi die cushion:

- Panjang cushion pin : -
- Jumlah cashion pin : -
- Ketinggian cushion : -
- Tekanan angin cushion : -

Dan spesifikasi mesin:

- Berat upper die : 15
- Main air line : 5,0'7,0

Jumlah operator yang dibutuhkan untuk proses ini adalah sebanyak dua orang. Satu orang bertugas sebagai loader dan satu orang lainnya bertugas sebagai unloader. Loader bertugas untuk mengambil part yang telah diproses mesin 1 pada conveyor dan diletakkan pada cetakan press. Kedua operator kemudian memprosesnya dengan menekan tombol press secara serentak (bersamaan). Lalu unloader mengambil part yang telah diproses di mesin 2 ini dan meletakkannya ke conveyor.

Mesin 3 (Mesin AIDA 630 ton)

Pada mesin ini dilakukan proses PIERCING dengan dimensi die sebagai berikut:

- Panjang : 1750
- Lebar : 1170
- Slide Adjust / Auto : 750.0
- Slide Adjust / DC : 749.5
- Dan spesifikasi die cushion:
- Panjang cushion pin : -
- Jumlah cashion pin : -
- Ketinggian cushion : -
- Tekanan angin cushion : -
- Dan spesifikasi mesin:
- Berat upper die : 35
- Main air line : 5,0'7,0

Jumlah operator yang dibutuhkan untuk proses ini adalah sebanyak dua orang. Satu orang bertugas sebagai loader dan satu orang lainnya bertugas sebagai unloader. Loader bertugas untuk mengambil part yang telah diproses mesin 2 pada conveyor dan diletakkan pada cetakan press. Kedua operator kemudian memprosesnya dengan menekan tombol press secara serentak (bersamaan). Lalu unloader mengambil part yang telah diproses

di mesin 3 ini dan meletakkannya ke conveyor.

Mesin 4 (Mesin AIDA 630 ton)

Pada mesin ini dilakukan proses BENDING/FLANGE dengan dimensi die sebagai berikut:

- Panjang : 1160
- Lebar : 1020
- Slide Adjust / Auto : 770.0
- Slide Adjust / DC : 746.5
- Dan spesifikasi die cushion:
- Panjang cushion pin : 540
- Jumlah cushion pin : 9
- Ketinggian cushion : 160
- Tekanan angin cushion : 2
- Dan spesifikasi mesin:
- Berat upper die : 4.0
- Main air line : 5,0'7,0

Jumlah operator yang dibutuhkan untuk proses ini adalah sebanyak empat orang. Dua orang bertugas sebagai loader dan dua orang lainnya bertugas sebagai unloader. Loader bertugas untuk mengambil part yang telah diproses mesin 3 pada conveyor dan diletakkan pada cetakan press. Keempat operator kemudian memprosesnya dengan menekan tombol press secara serentak (bersamaan). Lalu unloader mengambil part yang telah diproses di mesin 4 ini dan meletakkannya ke conveyor untuk kemudian akan dimasukkan ke dalam pallet.



Gambar 4.3 Aliran Proses Produksi Part NXS-001

4.4.2 Identifikasi Proses-Proses Kunci

Identifikasi yang dilakukan adalah dengan SIPOC (Suppliers-Input-Process-Output-Customer). SIPOC diagram adalah tool yang digunakan tim untuk mengidentifikasi semua elemen yang

relevan dalam process improvement project yang mungkin tidak tercakup dengan baik. Diagram ini mirip dan berhubungan dengan Process Mapping, namun memberikan detail yang lebih lengkap. Akronim dari SIPOC sendiri adalah Supplier, Input Process, Output, dan Customer:

Supplier – seluruh supplier yang terlibat dalam proses.

Input – semua input yang masuk kedalam proses.

Process – adalah proses yang akan diimprove.

Output – semua output yang berasal dari proses.

Customer – mereka yang menerima output dari proses.

Elemen dalam SIPOC:

1. Supplier

Supplier yang dipilih oleh PT IPPI untuk memasok material yang akan digunakan dalam proses produksinya adalah PT Posco. Material yang digunakan oleh PT IPPI ini khusus didatangkan dari Korea. Material yang diimpor tersebut dipilih karena kualitas ketahanannya yang bagus. Ketika dilakukan proses press dengan mesin bertonase ratusan bahkan ribuan ton, material tidak pecah. Sebelumnya PT IPPI telah mencoba untuk memakai material dari perusahaan lokal yaitu dari PT Krakatau Steel agar dapat meminimasi biaya material, namun kualitas material ini tidak sebaik material yang diimpor dari Jepang. Material dari PT Krakatau Steel pecah ketika dilakukan proses press. Material yang dikirim oleh PT Posco masih dalam bentuk coil. Material dalam bentuk coil ini kemudian diolah menjadi bentuk sheet terlebih dahulu sebelum dilakukan proses stamping press.

2. Input

Input yang dimaksud di sini adalah material yang digunakan dalam proses press. Material yang dikirimkan oleh supplier akan langsung diletakkan di

dalam gudang inventori. Material ini masih dalam bentuk coil. Material dalam bentuk coil ini kemudian dikirimkan ke Coil Center Support Steel Indah untuk memotong coil menjadi bentuk lembaran (sheet). Material yang telah dipotong menjadi sheet tersebut kemudian akan dikirimkan kembali ke PT IPPI. Untuk part NXS-001, material yang digunakan harus dibersihkan terlebih dahulu karena part ini merupakan part outer. Pembersihan dilakukan dengan menggunakan Sheet Cleaner.

Berikut skema pembersihan material dengan mesin Sheet Cleaner:

- Material yang didatangkan disiapkan untuk dibersihkan.



Gambar 4.4 Material Sebelum Dibersihkan dengan Mesin Sheet Cleaner

- Material dimasukkan ke mesin Sheet Cleaner dengan posisi dimiringkan agar material tidak terlipat atau terselip ketika berada di dalam mesin.



Gambar 4.5 Material Dibersihkan dengan Mesin Sheet Cleaner

- Material yang telah dibersihkan kemudian akan keluar dari mesin. Material yang sudah bersih ini kemudian ditumpuk kembali dan siap untuk digunakan untuk proses produksi.



Gambar 4.6 Material Setelah Dibersihkan dengan Mesin Sheet Cleaner

Material untuk part NXS-001 dibersihkan terlebih dahulu dengan mesin Sheet Cleaner karena part ini

merupakan part outer dimana kualitas part outer sangat menjadi prioritas.

3. Process

Material diproses dengan menggunakan mesin press di line D. Mesin yang digunakan untuk proses stamping press di line D adalah mesin AIDA. Untuk membuat part NXS-001 dilakukan empat proses berbeda dengan menggunakan empat mesin (satu mesin, satu proses). Proses pertama yang dilakukan adalah Drawing di mesin 1000 ton. Drawing ini dilakukan untuk membuat bentuk awal dari part yang diproses. Setelah proses Drawing selesai, dilanjutkan proses kedua yaitu proses Trimming. Proses Trimming ini merupakan proses pemotongan. Hasil sisa potongan (scrap) akan dikumpulkan kemudian dibuang. Proses ketiga merupakan proses Piercing. Proses Piercing ini adalah proses pembuatan lubang pada part. Proses berlanjut ke proses terakhir yaitu Bending/Flange. Proses ini merupakan proses membengkokkan part pada beberapa bagian. Setelah proses Bending selesai, dihasilkanlah part NXS-001 sesuai POSW yang telah ditetapkan.

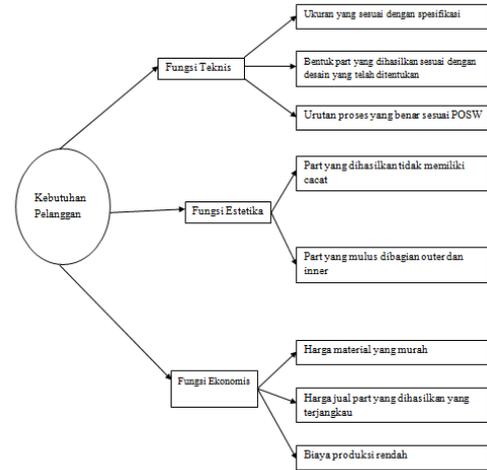
4. Output

Output yang dihasilkan adalah part Panel Cowl Top Outer dengan kode NXS-001.

5. Customer

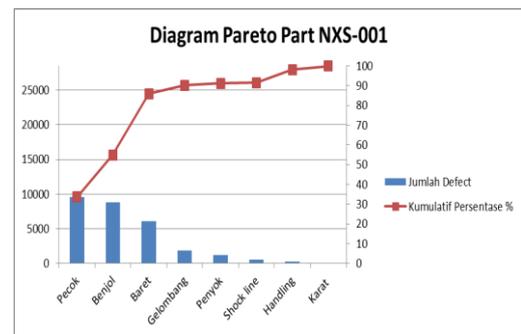
Customer untuk part NXS-001 adalah PT Astra Daihatsu Motor.

4.4.3 Identifikasi Kebutuhan Pelanggan dan CTQ (Critical To Quality)



Gambar 4.7 Critiqal To Quality (CTQ) Tree

Untuk mengetahui persentase jenis cacat (defect) yang dialami oleh part NXS-001 dari yang terkecil hingga yang terbesar digunakan diagram pareto. Diagram Pareto merupakan alat statistik yang digunakan untuk mengetahui permasalahan kualitas yang utama dengan cara menghitung frekuensi kejadian cacat terbesar. Berikut diagram pareto untuk part NXS-001 berdasarkan hasil perhitungan:



Gambar 4.5 Diagram Pareto Part NXS-001

Terlihat bahwa jenis cacat yang paling sering dialami oleh part NXS-001 adalah pecok. Jenis cacat ini memiliki persentase

tertinggi diantara jenis cacat lainnya yaitu sebesar 33,62%.

4.5 Measure

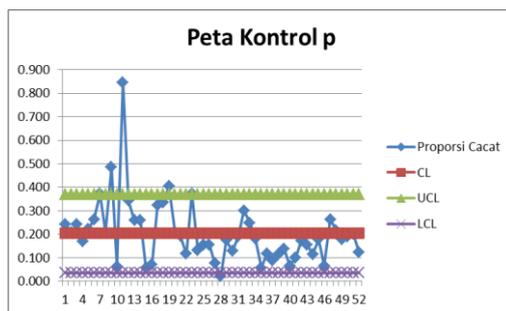
Tahap *Measure* merupakan tahap kedua dari DMAIC. Pada tahap ini dilakukan perhitungan data secara kuantitatif untuk mengetahui bagaimana kondisi kualitas produk di perusahaan. Kemudian akan dilakukan perhitungan nilai sigma dan usulan peningkatan nilai sigma dalam beberapa periode ke depan.

4.5.1 Peta Kendali

Peta kendali merupakan suatu alat statistik yang digunakan untuk mengetahui apakah suatu proses terkendali atau tidak. Peta kendali yang digunakan adalah peta kendali p karena data yang diolah adalah data jumlah defect (nonconforming) dan jumlah produksinya berbeda-beda. Berikut tabel perhitungan peta kendali p:

$$\begin{aligned}
 UCL &= \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \\
 &= 0,203 + 3(0,05575) \\
 &= 0,370
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 LCL &= \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \\
 &= 0,203 - 3(0,05575) \\
 &= 0,035
 \end{aligned}$$

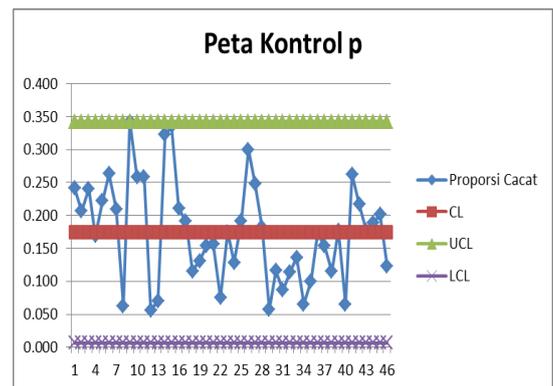


Gambar 4.6 Peta Kontrol p Iterasi 0

Karena terdapat data yang keluar dari batas yang telah ditentukan maka data tersebut dihilangkan kemudian dilakukan iterasi kembali sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 UCL &= \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \\
 &= 0,175 + 3(0,168) \\
 &= 0,343
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 LCL &= \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \\
 &= 0,175 - 3(0,168) \\
 &= 0,007
 \end{aligned}$$

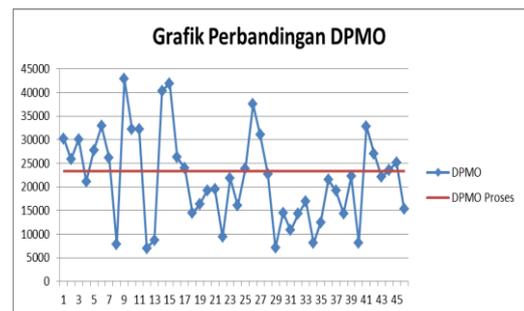


Gambar 4.7 Peta Kontrol p Iterasi 1

4.5.2 Pengukuran Tingkat DPMO dan Level Sigma

$$\begin{aligned}
 \text{DPMO Proses} &= \frac{\sum Di}{\sum N \times CTQ} \\
 &= \frac{8914}{47723 \times 8} \times 1.000.000 \\
 &= 23.348,3
 \end{aligned}$$

Grafik Perbandingan DPMO:



Gambar 4.8 Grafik Perbandingan DPMO

Grafik Perbandingan Nilai Sigma:



Gambar 4.9 Grafik Perbandingan Nilai Sigma

4.5.3 Pengukuran Baseline Kerja

1. Menghitung DPMO Baseline

$$DPMO = \frac{\sum Di}{\sum N \times CTQ}$$

$$= \frac{8914}{47723 \times 8} \times 1.000.000$$

$$= 23.348,3$$

2. Menentukan Nilai Sigma Berdasarkan DPMO Baseline

Dengan menggunakan tabel konversi nilai sigma didapatkan bahwa nilai sigma pada DPMO Baseline sebesar 23.348,3 adalah 3,49 sigma.

3. Penentuan Nilai Sigma yang harus dicapai

Nilai sigma yang ingin dicapai adalah 6 sigma.

4. Menghitung besar peningkatan nilai sigma yang harus dicapai

Peningkatan Sigma (%)

$$= \frac{Sigmatarget - Sigmabaseline}{Sigmabaseline}$$

$$= \frac{6 - 3,49}{3,49} \times 100\%$$

$$= 71,91 \%$$

5. Penentuan DPMO target
Target DPMO = 2,85 DPMO

6. Menghitung besar penurunan DPMO yang harus dicapai

Penurunan DPMO (%)

$$= \frac{DPMOBaseline - DPMOTarget}{DPMOBaseline}$$

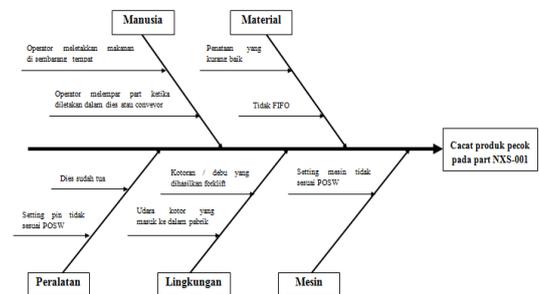
$$= \frac{23.348,3 - 2,85}{23.348,3} \times 100\%$$

$$= 99,988\%$$

4.5.4 Pengukuran Peningkatan Sigma

Dari target sigma yang telah ditentukan yaitu 6 sigma, dilakukan perhitungan untuk mengetahui kapan target 6 sigma mampu dicapai oleh perusahaan. Diasumsikan bahwa perusahaan mampu menurunkan tingkat DPMO sebesar 50% dari tingkat DPMO satu periode sebelumnya. Satu periode dianggap adalah dua bulan. Didapatkan bahwa perusahaan mampu mencapai nilai 6 sigma pada periode ke-14 dengan nilai sigma sebesar 6,04 sigma dan nilai DPMO sebesar 2,85 DPMO. Hal ini menunjukkan bahwa perusahaan mampu mencapai target 6 sigma setelah 28 bulan (dua tahun dan empat bulan) apabila mampu menurunkan DPMO sebesar 50% setiap periodenya.

4.6 Analyze



Gambar 4.10 Diagram Fishbone

Berdasarkan diagram pareto diperoleh informasi bahwa jenis cacat dengan frekuensi paling tinggi adalah cacat pecok. Cacat pecok ini kemudian dianalisis dengan menggunakan diagram sebab-akibat fishbone untuk mengetahui hal-hal apa saja yang dapat menyebabkan terjadinya cacat pecok pada part NXS-001. Berikut adalah penjabaran masalah-masalah yang berpotensi menimbulkan cacat pecok pada part NXS-001:

- Manusia
 - Operator meletakkan makanan di sembarang tempat
 - Operator melempar part ketika diletakkan dalam dies atau conveyor
- Peralatan
 - Dies sudah tua
 - Setting pin tidak sesuai POSW
- Material
 - Penataan yang kurang baik
 - Tidak FIFO
- Lingkungan
 - Kotoran / debu yang dihasilkan forklift
 - Udara kotor yang masuk ke dalam pabrik
- Mesin
 - Setting mesin tidak sesuai POSW

4.7 Improve

Tahap selanjutnya dalam DMAIC adalah tahap Improve. Pada tahap improve ini akan dikemukakan usulan-usulan perbaikan agar dapat terjadi peningkatan kualitas produk yang dihasilkan yaitu part NXS-001. Usulan perbaikan meliputi:

- Melakukan proteksi terhadap lini D agar debu dan kotoran tidak mengotori material, mesin, maupun die (cetakan) yang digunakan.
- Mengadakan training terhadap operator agar lebih disiplin sehingga tidak makan / minum sembarangan di area produksi.
- Memberikan sanksi berat terhadap operator yang masih makan / minum sembarangan di area produksi.
- Membuat area oase untuk para operator.
- Melakukan penggantian die yang sudah tua dan rusak.
- Melakukan revisi POSW berkala agar dapat menyesuaikan dengan keadaan mesin.
- Jadwal maintenance mesin dan dies lebih dioptimalkan.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat disimpulkan beberapa hal:

1. PT IPPI merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pembuatan part kendaraan bermotor, baik inner maupun

outer. Salah satu part yang diproduksi oleh PT IPPI adalah part NXS-001 (Panel Cowl Top Outer). Part ini merupakan part yang diproduksi untuk perusahaan Daihatsu. Berdasarkan data laporan jumlah produksi dan jumlah produk NG selama bulan Oktober dan November 2013, dilakukan pengolahan data dengan menggunakan metode Six Sigma yang menunjukkan bahwa tingkat cacat produk perusahaan untuk part NXS-001 adalah 23.348,3 DPMO. Ini berarti bahwa dihasilkan sebanyak 23.348,3 produk cacat dalam satu juta produksi. Nilai sigma perusahaan adalah 3,49 sigma. Nilai ini dikatakan belum baik karena masih jauh dari nilai 6 sigma yang memiliki kriteria 3,4 DPMO (hanya dihasilkan sebanyak 3,4 produk cacat setiap satu juta produksi).

2. Terjadinya produk cacat dapat disebabkan oleh banyak hal. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa terdapat lima aspek yang berpotensi menyebabkan produk cacat. Kelima aspek tersebut meliputi Manusia, Peralatan, Material, Lingkungan dan Mesin. Identifikasi terhadap penyebab terjadinya produk cacat ini dilakukan dengan menggunakan Diagram Sebab-Akibat Fishbone. Aspek yang paling mempengaruhi di sini adalah manusia. Part cacat yang dihasilkan mayoritas disebabkan oleh ketidaksiplinan dan keteledoran operator dalam melaksanakan tugasnya di lantai produksi.
3. Untuk dapat menurunkan tingkat cacat produk, diberikan beberapa usulan perbaikan agar terjadinya produk cacat dapat diminimasi secara optimal. Beberapa usulan perbaikan tersebut meliputi: melakukan proteksi terhadap lini D agar debu dan kotoran tidak mengotori material, mesin, maupun die (cetakan) yang digunakan, mengadakan training terhadap operator agar lebih disiplin sehingga tidak makan / minum sembarangan di area produksi, memberikan sanksi berat terhadap

operator yang masih makan / minum sembarangan di area produksi, membuat area oase untuk para operator, melakukan penggantian die yang sudah tua dan rusak, melakukan revisi POSW berkala agar dapat menyesuaikan dengan keadaan mesin serta jadwal *maintenance* mesin dan dies harus lebih dioptimalkan.

6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, berikut saran yang dapat diberikan:

1. Penelitian mengenai penerapan metode Six Sigma pada suatu perusahaan sebaiknya sampai pada tahap Control agar benar-benar dapat diketahui bagaimana pengaruh penerapan Six Sigma terhadap tingkat kualitas produk yang diproduksi oleh suatu perusahaan.
2. PT IPPI sebaiknya mulai melakukan penggantian peralatan-peralatan produksi yang sudah tidak berfungsi secara maksimal maupun peralatan-peralatan yang sudah rusak.
3. PT IPPI sebaiknya melakukan pengadaan mesin-mesin atau alat-alat pengecekan kualitas baru dengan teknologi tinggi untuk meningkatkan pengawasan terhadap kualitas dari part yang dihasilkan perusahaan. Walaupun mungkin saja akan menimbulkan biaya yang besar, namun hal ini dapat menjadi suatu investasi yang menguntungkan kedepannya bagi perusahaan.

dengan Tools FMEA pada PT. MGT. Surabaya: STIKOM.

Dewi, Rahmawati Puspita. 2008. Usulan Perancangan Perbaikan dengan Metode Six Sigma Untuk Peningkatan Kualitas Produk Sarung Gajah Duduk di PT. Pismatex Textile Industry. Bandung: IT Telkom.

Rony Sudarmawan Theryo, "Press Dies Maintenance", Politeknik Manufaktur Astra.

Hilman, Azmi. 2005. Perancangan dan Analisis Stamping Dies untuk Pembuatan Produk Bracket Bumper Dengan Proses Press Multi Forging. Depok: FTI UG.

DAFTAR PUSTAKA

- Pande, Peter S., dkk. 2007. The Six Sigma Way. Yogyakarta: Andi.
- Indosdm. 2008. Sejarah, Visi dan Filosofi Six Sigma. <http://indosdm.com/>
- Kho, Dickson. 2012. Pengendalian Kualitas dengan Menggunakan Metodologi Six Sigma. <http://www.produksielektronik.com>
- Putra, Enriko Setiadi. 2012. Sistem Pendukung Keputusan dalam Mengurangi Stok POY Downgrade Menggunakan Metode Six Sigma