

## ANALISIS KUALITAS PRODUK *PANEL FRONT DOOR OUTER* TOYOTA KIJANG KAPSUL DENGAN METODE SIX SIGMA DI P.T X

**Erizal**

Program Studi Teknik Mesin FTI - ISTN

E-mail : [erizal\\_jambak@yahoo.com](mailto:erizal_jambak@yahoo.com),

### **ABSTRACT**

*Six Sigma is a comprehensive approach that will dramatically improve the quality and consistency of products and services produced. Told as a comprehensive approach that includes a Six Sigma philosophy, tools and measuring instruments. Any effort to improve the quality of which was conducted using Six Sigma methods are always focused on customer and improvement measures are always focused directly on each process in its path, not only on the final examination only. Thus, in the Six Sigma there are a series of unbroken chain, which is connected from the customer, internal processes, and eventually realized that the product quality in accordance with customer expectations. According to the methods of Six Sigma, Six Sigma is achieved if the process can produce as much as 3.4 Defect Per Million Oppotunities (DPMO). Types of defects are the most widely received complaints and claims from customers is the type of deformed Ding and dents, which reached 100%. Then the problem statement is "The low quality of the Front Door Outer Panel Kijang Capsule is caused by defects and dents Ding display type in the product." Sigma values total for the manufacture of products Panel Front Door Outer Kijang Capsule is 3.52. If this product has the largest number of defects compared to other products, it can be said that the worst performance of the PT X has a sigma value of 3.52 which means an Average Company.*

**Keyword :** *quality, customer, front door outer*

### **1. PENDAHULUAN**

Salah satu elemen penting dalam peningkatan kualitas adalah tuntutan dari pelanggan, hal ini supaya tercapai kepuasan pelanggan terhadap produk. Untuk mendapatkan tingkat kepuasan pelanggan yang optimal, produk yang berkualitas merupakan syarat utama. Tetapi, dengan alasan kepuasan pelanggan pula, maka kualitas tidak ditentukan oleh pembuat, sebaliknya kualitas adalah kesesuaian untuk digunakan (*fitness for use*) oleh pemakai.

P.T. X merupakan salah satu perusahaan manufaktur otomotif tingkat dunia yang menghasilkan produk kendaraan bermotor dengan kualitas baik. Salah satu produknya adalah Toyota Kijang yang telah mencapai total produksi lebih dari satu juta unit. Hal ini sangat membanggakan mengingat bahwa Toyota Kijang dapatlah dikatakan sebagai produk dalam negeri yang hampir seluruh komponennya diproduksi di dalam negeri. Sebagai salah satu perusahaan berskala internasional, maka unsur kualitas sangatlah berpengaruh. Apalagi dalam filosofinya, P.T. X menyatakan “Mengutamakan Kepuasan

Pelanggan”. Segala usaha untuk meningkatkan serta menjaga kualitas produk terus dilaksanakan oleh pihak perusahaan. Sebagai salah satu perusahaan kelas dunia (*World Class Company*), P.T. X telah memiliki standar kualitasnya sendiri, yang memiliki aturan tertentu mengenai standar kualitas produk yang dihasilkan. Akan menjadi suatu hal yang menarik bila metode *Six Sigma* diterapkan pada peningkatan kualitas produk P.T. X.

Salah satu indikasi rendahnya tingkat kepuasan pelanggan dapat dilihat dari besarnya *claim* maupun *complain* yang diterima dari pelanggan, semakin besar *claim* dan *complain*, semakin rendah tingkat kepuasan pelanggan terhadap kualitas produk. Pada tahun 2003, P.T. X yang telah memproduksi komponen berbagai produk Toyota, baik untuk pasar domestik maupun ekspor, harus membayar *claim* terhadap produk *stamping*-nya yang mencapai ribuan *US Dollar*. Salah satu *claim* yang selalu ada dengan kuantitas yang beragam dari keseluruhan *claim* tersebut adalah produk *Panel Front Door Outer* Kijang Kapsul.

Tingginya jumlah *claim* tersebut disebabkan karena rendahnya kualitas produk yang dihasilkan, terutama karena banyaknya cacat tampilan yang ada pada produk tersebut. Masih rendahnya kualitas produk yang dihasilkan, dapat dilihat pada nilai *sigma* produknya. Semakin rendah nilai *sigma*-nya, semakin rendah pula kualitas produk tersebut.

Dengan demikian, dalam penelitian ini, yang menjadi pokok permasalahan adalah rendahnya kualitas produk *Panel Front Door Outer* Kijang Kapsul dengan melihat nilai *sigma* internal produk menurut standar *Six Sigma*, yang disebabkan oleh banyaknya cacat tampilan yang ada pada produk tersebut karena oleh proses produksi internal.

### ***Six Sigma***

Pada tahun 1988, Motorola menjadi salah satu perusahaan pertama menjadi pemimpin dalam bidang elektronik di dunia, berkaitan erat dengan *Six Sigma* berhasil meraih *Malcolm Baldrige National Quality Award* (MBNQA), sebuah penghargaan yang ditujukan bagi perusahaan terbaik yang dapat dijadikan contoh bagi perusahaan-perusahaan lain. Perusahaan inilah yang pertama kali membuat cikal bakal lahirnya konsep yang kini telah berkembang menjadi suatu sistem manajemen yang komprehensif, yaitu *Six Sigma*. Bagi Motorola, *Six Sigma* merupakan jawaban dari pertanyaan “Bagaimana kami tetap dalam bisnis?”

Pada tahun 1980-an dan awal 1990-an, Motorola merupakan salah satu perusahaan Amerika dan Eropa yang produknya dihantui oleh perusahaan pesaing lain, terutama oleh perusahaan Jepang. Ketika Jepang mengambil alih pabrik motorola yang memproduksi televisi di Amerika, di bawah manajemen Jepang, pabrik tersebut ternyata mampu memproduksi televisi dengan jumlah cacat jauh lebih sedikit dibanding ketika dikelola langsung oleh Motorola. “Masalah sebenarnya di Motorola adalah kualitas kita yang buruk” yang bunyi aslinya adalah: “*The real problem at Motorola is that our quality stinks*”. Masalah buruknya kualitas inilah yang mendorong Motorola untuk mulai berpikir bagaimana dapat menghasilkan

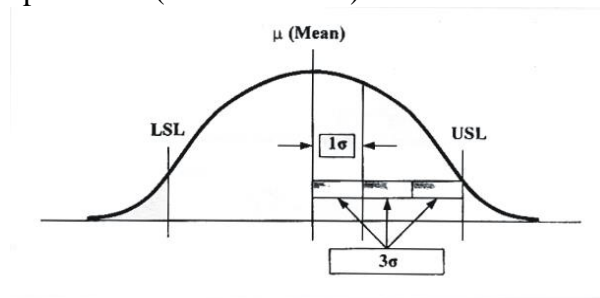
produk dengan kualitas baik, yang akan memberikan kepuasan terhadap konsumen dan tetap menjaga harga yang murah. Untuk itu, pada pertengahan tahun 1980-an, sebuah pendekatan baru lahir dari sektor komunikasi Motorola, yang terkenal dengan nama *Six Sigma*.

Salah satu lompatan besar terjadi pada Motorola setelah mengaplikasikan *Six Sigma*, yaitu ketika Motorola meluncurkan salah satu produknya yang diberi nama “Penyentara Bandit”. Hanya dalam waktu 72 menit setelah pemesanan, para teknisi dapat mendesain berbagai penyentara sesuai dengan pilihan tiap-tiap pelanggan. Produk ini sangat kuat, diperkirakan umur pakai rata-ratanya mencapai 150 tahun. Tingkat kualitas produk ini sangat tinggi, sehingga tidak perlu lagi diadakan pengujian, sebab lebih efisien untuk mengganti produk yang gagal dibandingkan dengan mengadakan pengujian terhadap produk yang sepertinya tidak cacat (*virtually defect free*).

Motorola telah menerapkan *Six Sigma* sebagai salah satu cara untuk merubah bisnis, yang dikendalikan oleh komunikasi, pelatihan, kepemimpinan, kerja tim, pengukuran dan fokus pada pelanggan. Penerapannya dilakukan lebih dari sekedar alat bantu tetapi menjadi suatu sistem yang terintegrasi dengan sistem yang ada dengan hubungan saling mempengaruhi. Suatu pendekatan budaya industri modern. Seperti yang dikatakan Larson “*Six Sigma* adalah masalah budaya, sebuah wujud perilaku”, yang bunyi aslinya: “*Six Sigma is a really cultural thing, a way of behaviour*”.

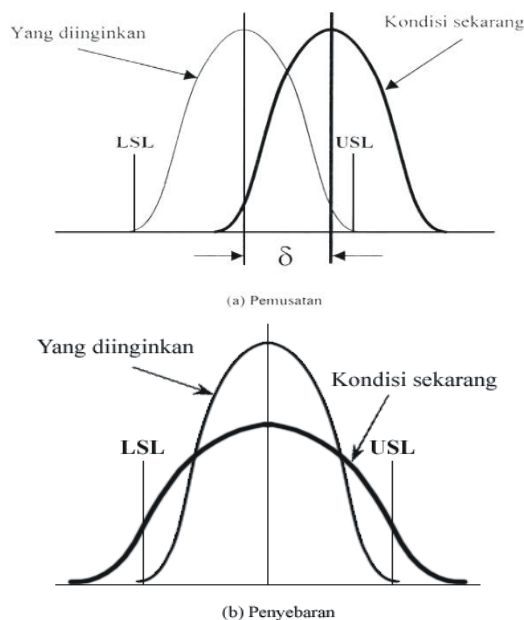
Dalam proses *Six Sigma*, berarti terdapat 12 buah standar deviasi yang terletak antara batas spesifikasi atas (USL) dan batas spesifikasi bawah (LSL). Di dalam *Six Sigma*, variasi di dalam suatu proses yang sedang menjadi subyek dari proses peningkatan kualitas, ditekan hingga tidak melebihi 3.4 *parts per million*. Semakin besar nilai sigma, semakin baik performa suatu proses. Pada Gambar 1. menunjukkan bahwa proses dengan kapabilitas 3 *sigma* memiliki 3 buah standar deviasi yang terletak di antara nilai

rata-rata ( $\mu$ ) dengan salah satu batas spesifikasi (USL atau LSL).



Gambar 1. Proses dengan  $3\sigma$  antara nilai-nilai USL

Tujuan statistik *Six Sigma* yaitu untuk menjaga jarak antara rata-rata proses dengan batas spesifikasi terdekat sebesar  $6\sigma$ . Masalah statistik yang sering dijumpai dalam *Six Sigma* adalah masalah pemusatan (*centering process*) dan masalah penyebaran (*spreading process*), seperti tampak pada Gambar 2 a dan b



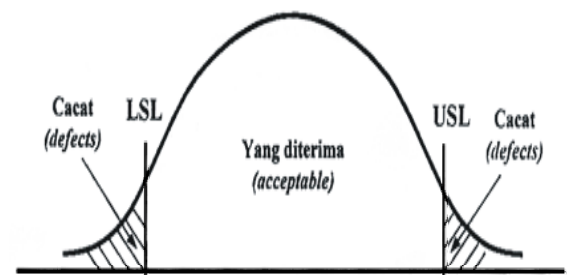
Gambar 2. Masalah statistik dalam *Six Sigma*

Pande, Neuman dan Cavanagh memberikan definisi singkat mengenai *Six Sigma*, yaitu: “*Six Sigma* adalah sistem bisnis untuk mencapai dan mempertahankan sukses melalui fokus pelanggan, Manajemen dan Perbaikan Proses, dan penggunaan fakta serta data secara bijaksana”. Di dalam *Six Sigma*, pengumpulan data pelanggan menjadi penentu proses yang diterapkan pada produk sehingga akan dihasilkan produk yang sesuai dengan

kebutuhan pelanggan yang sifatnya dinamis, dari waktu ke waktu. *Six Sigma* lebih menekankan aplikasi *tools* tersebut dalam cara yang lebih metodis dan sistematis untuk dapat memperoleh terobosan dalam perbaikan kualitas, sehingga dapat diterapkan baik dalam industri manufaktur maupun jasa.

**Variabel Indikator Kemampuan Proses**

Secara teknis, semua proses yang menghasilkan produk yang berada dalam batas spesifikasi diklasifikasikan sebagai “*acceptable*”, sedangkan proses yang menghasilkan produk yang berada di luar batas spesifikasi disebut “cacat” (“*defect*”). Cacat adalah kejadian di mana produk gagal memenuhi persyaratan pelanggan. Dalam kaitannya dengan produk, *cacat* adalah kondisi produk yang dihasilkan proses yang tidak memenuhi kepuasan pelanggan. Pada Gambar 3 ditunjukkan bentuk grafik distribusi normal produk yang memiliki batas spesifikasi atas dan bawah, serta wilayah “*acceptable*” dan “*defect*”nya.



Gambar 3. Distribusi normal dengan USL, LSL, *Defect* dan *Acceptable*

Untuk dapat menentukan sebuah proses dikategorikan memiliki kemampuan proses yang baik, maka diperlukan acuan ukuran tertentu, misalnya indeks kapabilitas ( $C_p$  dan  $C_{pk}$ ) dan *Defect Per Million* (DPM) atau *Defect Per Million Opportunities* (DPMO). Indeks kapabilitas merupakan pengukuran kuantitatif yang menunjukkan tingkat kesesuaian dengan spesifikasi, rumusnya adalah:

$$C_p = (USL - LSL) / 6\sigma \dots\dots\dots (1)$$

USL = Upper Specification Limit  
 LSL = Lower Specification Limit  
 $\sigma$  = Standar deviasi proses

Bila nilai rata-rata proses tidak sesuai dengan target maka digunakan Cpk, yaitu ukuran untuk indeks kapabilitas aktual. Cpk didefinisikan sebagai jumlah standar deviasi antara rata-rata dengan proses batas spesifikasi terdekat dibagi tiga. Nilai Cpk di atas satu menandakan bahwa proses tersebut memiliki kapabilitas yang cukup baik. Bila berada di bawah satu, berarti proses belum mampu menghasilkan produk yang sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dan variasi dalam proses masih tinggi.

Definisi Six Sigma secara statistik adalah  $Cp = 2$ ,  $Cpk = 1.5$  dan  $DPMO = 3.4$ .

Tingkat performa dalam Six Sigma juga dinyatakan dalam "Defect Per Million Opportunities" (DPMO) atau Cacat Per Sejuta Kemungkinan. Opportunity adalah hal-hal terukur yang dapat memberikan kesempatan terjadinya cacat. DPMO mengindikasikan banyaknya kesalahan yang mungkin terjadi jika suatu kegiatan diulang sebanyak sejuta kali. Nilai DPMO didapat dengan membagi DPM (Defect Per Million) dengan jumlah karakter yang Critical To Quality (CTQ) atau jumlah Opportunity. CTQ merupakan persyaratan penting terhadap produk atau jasa yang diinginkan oleh pelanggan. Jumlah karakter CTQ adalah sama dengan jumlah cacat yang mungkin terjadi untuk suatu produk atau sama dengan Opportunity. DPM merupakan wilayah yang berada di luar batas spesifikasi.

Nilai-nilai metrik yang menunjukkan kapabilitas proses dengan DPMO dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Tabel klasifikasi perusahaan disesuaikan dengan nilai sigma**

| Nilai Sigma | DPMO    | Klasifikasi Perusahaan |
|-------------|---------|------------------------|
| 2           | 308.537 | Average Company        |
| 3           | 66.807  |                        |
| 4           | 2.610   |                        |
| 5           | 233     | World Class Company    |
| 6           | 3,4     |                        |

**Tools Dalam Six Sigma**

Tools yang ada untuk menerapkan Six Sigma dibagi secara sistematis, menurut lima tahap siklus DMAIC, yaitu:

- *Define*, tools yang dipakai adalah CTQ Tree, Project Charter, SIPOC (Supplier-Input-Process-Output-Customer) dan Operation Chart. Pada tahap ini juga digunakan tool Pareto Chart yang digunakan untuk mendukung penetapan pokok masalah.
- *Measure*, tools yang dipakai meliputi; Gage R&R dan perhitungan nilai sigma.
- *Analyze*, tools yang digunakan, yaitu FMEA (Failure Modes & Effect Analysis) dan Fishbone Diagram.
- *Improve* menggunakan tool PICA (Problem Identification & Corrective Action)
- *Control*, tools yang digunakan adalah Control Chart, dan Mistake Profing.

**Nilai Sigma**

Perhitungan sigma dilakukan dengan tujuan agar diperoleh suatu nilai metrik yang mampu menunjukkan performa suatu proses dalam menghasilkan produk yang baik. Langkah-langkah menghitung nilai sigma adalah:

- Tentukan jumlah unit yang akan diukur atau diperiksa (Unit = U)
- Tentukan jumlah karakteristik yang akan diperiksa (Oppurtunity = Opp)
- Hitung jumlah cacat yang ada pada unit yang diperiksa (Defect = D)
- Menghitung nilai sigma:
  - Hitung Defect Per Unit (DPU)  
 $DPU = D / U \dots \dots \dots (3)$
  - Hitung Total Oppurtunity (TOP)  
 $TOP = U \times Opp \dots \dots \dots (4)$
  - Hitung Defect Per Total Oppurtunity  
 $DPO = D / TOP \dots \dots \dots (5)$
  - Hitung Deffect Per Million Oppurtunity (DPMO)  
 $DPMO = DPO \times 1.000.000 \dots \dots (6)$
  - Konversikan nilai DPMO dengan menggunakan tabel sigma
- Menghitung Jumlah Yield  
 Yield adalah suatu pengukuran untuk melihat kemampuan proses untuk membuat produk yang bebas cacat. Metode

perhitungan *yield* yang paling baik adalah *Throughput Yield*, dimana yang dihitung adalah jumlah produk yang dihasilkan oleh proses tanpa cacat. Diambil dari *Defect Per Unit* pada pemeriksaan pertama, dengan rumus:

$$Y_{TP} = e^{-DPU} \dots\dots\dots(7)$$

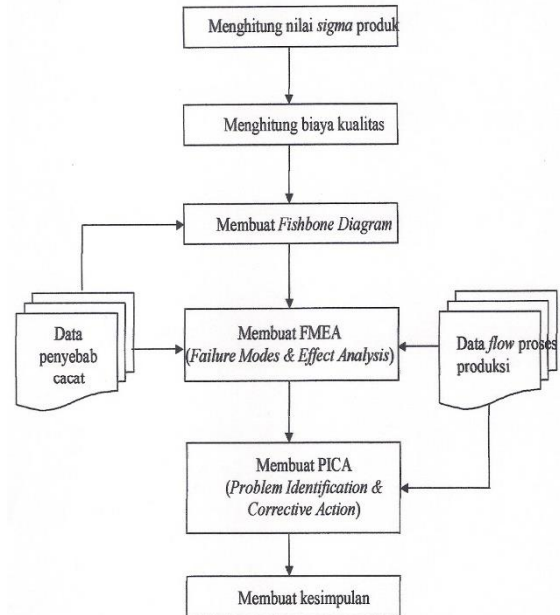
$Y_{TP}$  : *Yield Throughput*

$DPU$  : *Defect Per Unit*

**2. METODOLOGI PENELITIAN**

Data yang diperlukan mencakup data bersifat kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dengan observasi secara langsung ke pabrik untuk menghitung jumlah cacat tampilan yang ada pada tiap produk di setiap proses yang terdapat dalam proses *stamping*, yaitu proses *Draw*, *Trim*, *Flange* dan *Rest*.

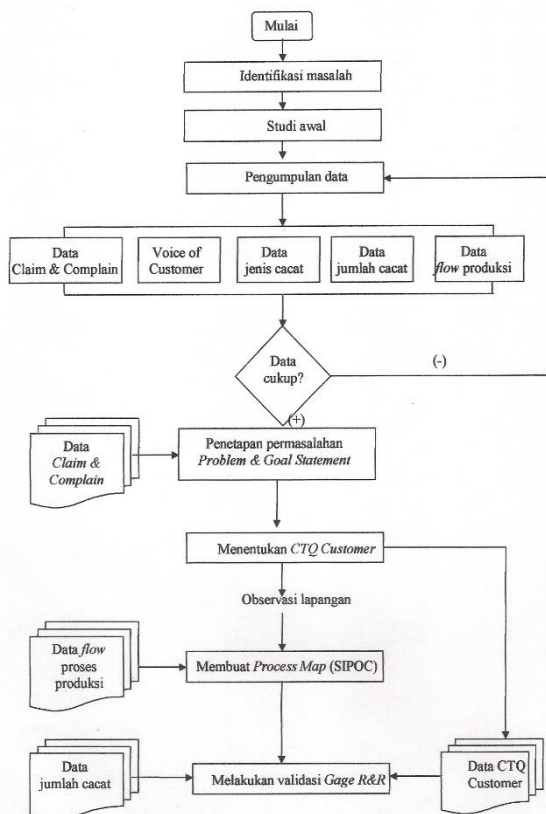
Pengumpulan data dimulai dari identifikasi masalah, studi awal sampai dengan proses pembuatan PICA (*Problem Identification & Corrective Action*). Metodologi Penelitian seperti ditunjukkan pada diagram alir Gambar 4.



**Gambar 4. Diagram Alir Penelitian**

Beberapa hal dari proses pengumpulan data yang telah dilakukan:

- Dokumen *Inspection Sheet*, kurang memberikan informasi secara spesifik mengenai definisi cacat yang ditemukan, dan kriteria jenis cacat yang diperiksa.
- Dalam hal ini yang berkaitan dengan proses *stamping* telah mengenal atau sering mendengar istilah-istilah *ding and dents*, *kaziri*, *butsu* dan istilah cacat lainnya beserta kualitas cacatnya. Akan tetapi, ternyata masih terdapat beberapa perbedaan definisi dan visi mengenai istilah tersebut antara *operator stamping* atau *operator proses lainnya (welding, painting dll)*, sehingga sering terjadi produk yang telah dianggap lulus inspeksi oleh pihak *stamping*, dikembalikan oleh bagian lain karena dianggap memiliki cacat. Jadi terlihat bahwa masing-masing pihak memiliki pengertian atau pemahaman sendiri-sendiri terhadap istilah tersebut.
- Proses pengambilan data cacat untuk menghitung nilai *sigma*, ternyata masih terdapat sedikit perbedaan persepsi mengenai kualitas beberapa cacat tampilan tertentu. perusahaan tidak bersedia untuk memberikan data *claim* dan *complain* yang berasal dari pelanggan luar (*outhouse*). Perusahaan hanya memberikan nilai



nominalnya saja untuk *claim* dan *complain* dalam jangka waktu tertentu tanpa memperinci jumlah dan jenis cacat yang di-*claim* dan di-*complain* oleh pihak *outhouse*.

Jenis data utama yang diperlukan dalam penelitian ini adalah :

- Data umum perusahaan, berguna untuk memberikan gambaran mengenai perusahaan pembuat produk dan gambaran mengenai bagian dari perusahaan yang membuat produk yang akan diteliti.
- Data sumber daya manusia, berguna untuk memberikan sedikit gambaran mengenai sumber daya manusia yang terdapat dalam perusahaan tersebut.
- Data lingkungan kerja, berguna untuk memberikan mengenai gambaran lingkungan tempat produk tersebut dibuat, karena lingkungan kerja ini berpengaruh secara langsung maupun tidak langsung terhadap kualitas pekerja dan kualitas produk.
- Data jenis cacat
- Data jumlah repair yang digunakan untuk menghitung besarnya biaya kualitas (*Cost of Quality*). *Cost of Quality* ini kemudian dihitung dari rata-rata *man hour* yang dibutuhkan untuk melakukan proses *repair*. Data ini didapatkan dari data jumlah cacat produksi (*inhouse*) dan data jumlah *claim* dan *complain Next Process*.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Perhitungan nilai *Sigma* Produk

Perhitungan nilai *sigma* produk menggunakan rumus perhitungan *sigma* yang sudah baku, dan juga dengan menggunakan tabel nilai *sigma* yang tersedia. Dengan demikian, jumlah *opportunity* yang akan dipergunakan pada perhitungan nilai *sigma* adalah sebanyak 3 buah. Semakin banyak *opportunity* yang dipergunakan, maka nilai *sigmanya* makin besar. Hal ini memiliki pengaruh yang kurang baik terhadap upaya peningkatan kualitas, sebab besarnya nilai *sigma* yang diperoleh tersebut bukanlah nilai *sigma* yang sebenarnya yang terjadi pada proses. Untuk itu, banyaknya *opportunity* yang digunakan

harus benar-benar dapat mewakili kondisi cacat yang terjadi.

Setelah diketahui nilai *sigma* produk untuk masing-masing proses, maka nilai *sigma* untuk keseluruhan proses juga dapat diketahui . Nilai *sigma* produk untuk keseluruhan proses dalam satu *loop* dihitung dengan mendapatkan nilai DPMO yang dihasilkan oleh seluruh proses. Perhitungan nilai *sigma* produk secara keseluruhan seperti terdapat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

**Tabel 2 Rekapitulasi data defect seluruh proses**

| Proses | Unit  | Defect | Opp | TOP    |
|--------|-------|--------|-----|--------|
| Draw   | 23634 | 4466   | 3   | 70902  |
| Trim   | 23634 | 1623   | 3   | 70902  |
| Flange | 23634 | 116    | 3   | 70902  |
| Rest   | 23634 | 7      | 3   | 70902  |
| Jumlah | 94536 | 6212   | 12  | 283608 |

**Tabel 3. Rekapitulasi nilai *sigma* keseluruhan**

|   |                        |         |
|---|------------------------|---------|
| Total Opportunity (TOP)                           | TOP = U x Opp          | 283608  |
| Defect Per Unit (DPU)                             | DPU = D/U              | 0,0657  |
| Defect Per Total Opportunity (DPO)                | DPO = D/TOP            | 0,0219  |
| Defect Per Million Opportunity (DPMO)             | DPMO = DPO X 1 000 000 | 21903,5 |
| <i>Sigma</i> (lihat lampiran tabel <i>sigma</i> ) |                        | 3,52    |

#### Perhitungan *Yield* Proses

*Yield* merupakan prosentase probabilitas banyaknya produk bebas *defect* yang dapat dihasilkan oleh suatu proses. *It is the likelihood of "doing all things right" at a given point in the process*. Dari empat proses yang dilalui oleh produk , masing-masing dapat dihitung prosentase *yieldnya* seperti ditunjukkan pada Tabel 4.

**Tabel 4. Perhitungan DPU (*Defect Per Unit*)**

| Proses | DPU    | Yield = e <sup>-DPU</sup> | % Yield |
|--------|--------|---------------------------|---------|
| Draw   | 0.1890 | 0.827815                  | 82.782  |
| Trim   | 0.0687 | 0.933635                  | 93.363  |
| Flange | 0.0049 | 0.995102                  | 99.510  |
| Rest   | 0.0003 | 0.999704                  | 99.970  |

Berdasarkan dari perhitungan nilai *sigma* yang diperoleh baik dari nilai *sigma* produk untuk masing-masing proses, maupun nilai *sigma* untuk produk keseluruhan proses, secara garis besar menunjukkan bahwa tingkat kualitas produknya masih rendah. Hal ini dapat dilihat dari nilai *sigma* produk secara

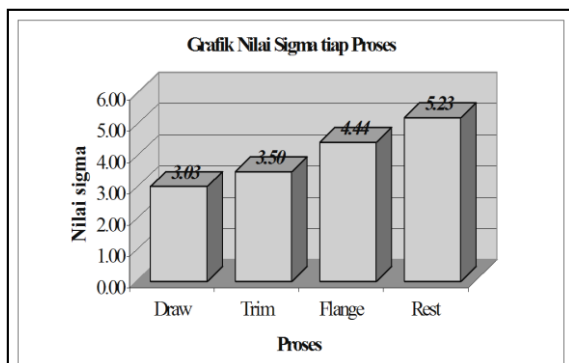


keseluruhan sudah lumayan besar, yaitu 3,52  $\sigma$  tetapi masih jauh untuk mencapai target *sigma* sesuai dengan standar *Six Sigma* ( $6\sigma$ ).

Dan juga perlu dicermati bahwa penyebab cacat terbesar adalah proses *draw*. Sedangkan dari penghitungan *yield*, yaitu prosentase banyaknya produk bebas *defect* yang dapat dihasilkan oleh suatu proses, diperoleh angka *yield* pada proses *draw* adalah 82,782% berarti proses ini membuat 17,218% atau 0,17218 kesempatan untuk menghasilkan produk cacat setiap melakukan proses. Sedangkan proses *trim* membuat cacat pada produk sebanyak 6,637% sebab *yield* yang dihasilkan adalah sebesar 93,363%. Untuk proses *flange* banyaknya produk cacat yang dihasilkan oleh proses ini adalah sebanyak 0,49% dengan *yield* sebesar 99,51%, sedangkan untuk proses *rest* banyaknya produk cacat yang dihasilkan oleh proses ini adalah sebanyak 0,03% dengan *yield* sebesar 99,970%. Besar prosentase *yield* akan berbanding lurus dengan besarnya nilai *sigma*. Dengan demikian, *yield* yang rendah berarti nilai *sigmanya* juga rendah. Nilai *sigma* proses yang telah dihitung pada tahap *Measure* dapat dilihat pada Tabel 5 dan Gambar 5

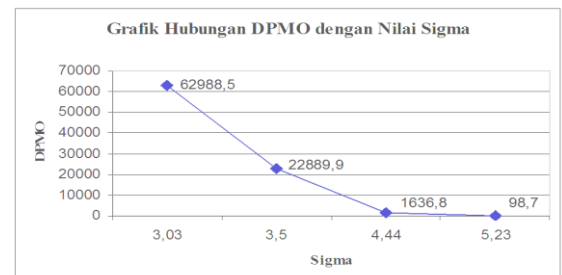
Tabel 5. Nilai *sigma* tiap proses

| Proses        | Nilai Sigma |
|---------------|-------------|
| <i>Draw</i>   | 3,03        |
| <i>Trim</i>   | 3,50        |
| <i>Flange</i> | 4,44        |
| <i>Rest</i>   | 5,23        |



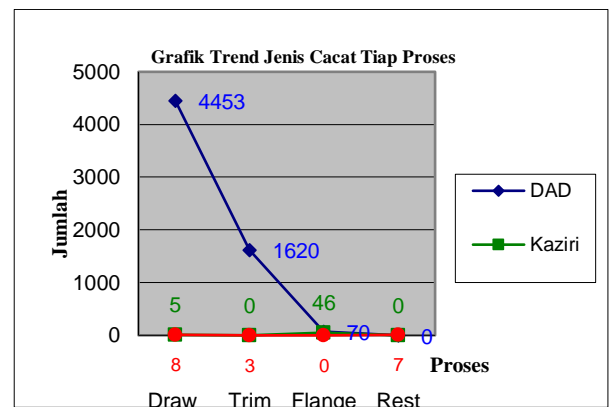
Gambar 5. Grafik Nilai *Sigma* tiap proses

Proses yang sangat mempengaruhi rendahnya kualitas *appearance* pada produk adalah proses *draw* yang memiliki nilai *sigma* yang paling rendah dan nilai DPMO paling besar. Hubungan DPMO dengan nilai *sigma* pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Hubungan DPMO dengan nilai *sigma*

Dari Gambar 6, nilai DPMO berbanding terbalik dengan nilai *sigma*, semakin tinggi nilai DPMO, semakin rendah nilai *sigma*. Angka DPMO memiliki arti bahwa dari satu juta kemungkinan terjadinya cacat, proses *draw* memiliki kesempatan cacat yang paling besar, yaitu 62988,5 DPMO.



Gambar 7. Grafik Trend Jumlah Cacat Tiap Proses

Dari Gambar 7 terlihat bahwa tipe cacat *Ding and Dents* (DAD) merupakan tipe cacat yang paling dominan terjadi. Jenis cacat lain yang juga memiliki jumlah cukup tinggi, yaitu cacat *Kaziri*, cacat ini ditemukan pada proses *Draw* dan *Flange*. Diantara ketiga proses yang ada, cacat DAD merupakan cacat terbanyak dan hanya ditemukan pada proses *Draw*, *Trim* dan *Flange*. Rekapitulasi prosentase seluruh jenis cacat yang ditemukan pada produk di tiap-tiap proses ditunjukkan pada Tabel 6.

**Tabel 6. Rekapitulasi prosentase jumlah cacat**

| Jenis Cacat | Proses |      |        |      | Jumlah | Prosentase |
|-------------|--------|------|--------|------|--------|------------|
|             | Draw   | Trim | Flange | Rest |        |            |
| DAD         | 4453   | 1620 | 70     | 0    | 6143   | 98,889     |
| Kaziri      | 5      | 0    | 46     | 0    | 51     | 0,821      |
| Lain-lain   | 8      | 3    | 0      | 7    | 18     | 0,290      |
| Total cacat |        |      |        |      | 6212   | 100        |

#### 4. SIMPULAN

- Jenis cacat yang paling banyak adalah jenis cacat *Ding and Dents*, yaitu mencapai 100%. Maka pernyataan masalah (*Problem Statement*) adalah “Masih rendahnya kualitas *Panel Front Door Outer* Kijang Kapsul yang disebabkan oleh cacat tampilan jenis *Ding and Dents* pada produk tersebut.”
- Nilai *sigma* keseluruhan untuk pembuatan produk *Panel Front Door Outer* Kijang Kapsul adalah 3,52. Apabila produk ini memiliki jumlah cacat terbesar dibandingkan dengan produk lainnya, maka dapat dikatakan bahwa performa terburuk dari P.T. X memiliki nilai *sigma* 3,52 yang berarti merupakan *Average Company*.
- Hubungan antara nilai *sigma* dan *DPMO* adalah berbanding terbalik, semakin tinggi nilai *sigma*, maka semakin rendah nilai *DPMO*. Sedangkan hubungan antara nilai *sigma* dengan *Yield* adalah berbanding lurus, semakin besar nilai *sigma*, semakin besar pula nilai *Yield*nya.
- Dari ketiga *Opportunity cacat* pada produk, cacat yang paling banyak terjadi dan paling mempengaruhi kualitas produk adalah cacat *ding and dents* (DAD), yaitu mencapai 98,889% dari total jumlah cacat *appearance*.

#### DAFTAR PUSTAKA

Barnes Ralph M. 1980, *Motion and Time Study Design and Measurement of Work*, John Wiley & Sons Inc., Canada

GOAL/QPC & Six Sigma Academy, 2002, *The Black Belt Memory Jogger: A Desktop Guide For Six Sigma Success*,

GOAL/QPC & Six Sigma Academy, Salem

GOAL/QPC & MARTINTATE Course, 1997, *The Project Management Memory Jogger*, GOAL/QPC & MARTINTATE Course, Ohio

Handoko T. Hani, 2000, *Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi*, BPFE Yogyakarta,

Harry, Mikel and Richard Schroder, 2000, *Six Sigma: The Breakthrough Management Strategy Revolutionizing The World's Top Corporations*, Doubleday, New York

McNeese and Klein, 1991, *Statistical Methods For The Proses Industries*, ASQC Quality Press, Milwaukee

Nasution, M.N. , 2001, *Manajemen Mutu Terpadu: Total Quality Management*, Ghalia Indonesia, Jakarta

Pande, Neuman, Cavanagh, 2000, *The Six Sigma Way : How GE, Motorola and Other Top Companies are Honing Their Performances* , McGraw-Hill, New York

Pande, Neuman, Cavanagh, 2002, *The Six Sigma Way: Bagaimana GE, Motorola, dan Perusahaan Terkenal Lainnya Mengasah Kinerja Mereka*, Penerbit ANDI, Yogyakarta,

Rath & Strong, 2000. *Six Sigma Pocket Guide*, Rath & Strong, Massachusett.