

# PENGENDALIAN CACAT PRODUK DENGAN PENDEKATAN SIX SIGMA

Firman Ardiansyah Ekoanindiyo

*Program Studi Teknik Industri  
Universitas Stikubank, Semarang Jawa Tengah Indonesia  
firman\_imank\_tegal@yahoo.co.id*

## *Abstrak*

*Faktor utama yang menentukan kinerja suatu perusahaan adalah kualitas barang dan jasa yang sesuai dengan apa yang diinginkan konsumennya. Oleh karena itu organisasi atau perusahaan perlu mengenal konsumen atau pelanggannya dan mengetahui kebutuhan dan keinginannya. Metode Six Sigma merupakan salah satu metode yang integral dalam perbaikan kualitas. Metode ini terbukti efektif untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk dan proses, sehingga dengan demikian jumlah cacat yang merugikan perusahaan dapat ditekan seminimal mungkin dan akhirnya diharapkan keuntungan dari perusahaan akan meningkat pula. Six Sigma memiliki langkah-langkah penerapan yaitu DMAIC, yang merupakan singkatan dari Define – Measure – Analyze – Improve dan Control. Metodologi perbaikan DMAIC ini merupakan langkah yang sangat terarah dan berkesinambungan, dimana antara langkah satu dengan langkah selanjutnya saling berkaitan.*

*Kata Kunci: Kualitas, Metode Six Sigma, DMAIC*

## *Abstract*

*The main factors that determine the performance of a company is the quality of goods and services in accordance with what is desired konsumennya. Therefore, organizations or companies need to know the consumer or subscriber and determine the needs and keinginannya. Metode Six Sigma is one method that is integral to quality improvement. This method proved to be effective to improve and enhance the quality of products and processes, and thus the number of defects detrimental to the company can be minimized and eventually expected profit of the company will increase as well. Six Sigma has steps, namely the application of DMAIC, which stands for Define - Measure - Analyze - Improve and Control. Methodology DMAIC improvement is a step that is very focused and continuous, wherein the step of the next steps are interrelated.*

*Kata Kunci: Quality, Six Sigma Method, DMAIC*

## I. LATAR BELAKANG

Karakteristik lingkungan dunia usaha saat ini ditandai oleh perkembangan yang cepat disegala bidang yang menuntut kepiawaian manajemen dalam mengantisipasi setiap perubahan yang terjadi dalam aktifitas ekonomi dunia. Ada tiga ciri gambaran perubahan yang banyak di dengungkan untuk menghadapi lingkungan tersebut, yaitu kesementaraan, keanekaragaman, dan kebaruan.

## II. KAJIAN PUSTAKA

Beberapa pendapat mengenai pengertian kualitas antara lain:

1. Juran (1962) “kualitas adalah kesesuaian dengan tujuan atau manfaatnya”
2. Crosby (1979) “kualitas adalah kesesuaian dengan kebutuhan yang meliputi *availability, delivery, reability, maintainability, dan cost effectiveness.*”
3. Deming (1982) “ kualitas harus bertujuan memenuhi kebutuhan pelanggan sekarang dan di masa mendatang.”

4. Feigenbaum (1991) “kualitas merupakan keseluruhan karakteristik produk dan jasa yang meliputi *marketing, engineering, manufacture, dan maintenance*, dalam mana produk dan jasa tersebut dalam pemakaiannya akan sesuai dengan kebutuhan dan harapan pelanggan.”
5. Scherkenbach (1991) “kualitas ditentukan oleh pelanggan, pelanggan menginginkan produk dan jasa yang sesuai dengan kebutuhan dan harapannya pada suatu tingkat harga tertentu yang menunjukkan nilai produk tersebut.”
6. Elliot (1993) “kualitas adalah sesuatu yang berbeda untuk orang yang berbeda dan tergantung pada waktu dan tempat, atau dikatakan sesuai dengan tujuan.”
7. Geoetch dan Davis (1995) “kualitas adalah suatu kondisi dinamis yang berkaitan dengan produk, pelayanan, orang, proses, dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi apa yang diharapkan.”
8. Perbedaan istilah *ISO 8402* dan dari Standar Nasional Indonesia (SNI 19-8402-1991), kualitas adalah keseluruhan ciri dan karakteristik produk atau jasa yang kemampuannya dapat memuaskan kebutuhan, baik yang dinyatakan secara tegas maupun samar. Istilah kebutuhan diartikan sebagai spesifikasi yang tercantum dalam kontrak maupun kriteria-kriteria yang harus didefinisikan terlebih dahulu.

#### A. Tujuan Pengendalian Kualitas

Pada dasarnya tujuan pengendalian kualitas adalah [2]:

1. Menurut Assuari (1980) maksud dan tujuan pengendalian kualitas adalah sebagai berikut:
  - a. Agar barang hasil produksi dapat mencapai standar mutu yang diharapkan.
  - b. Mengusahakan agar biaya inspeksi dapat menjadi sekecil mungkin.
  - c. Mengusahakan agar biaya mesin dari produk dan proses dengan menggunakan kualitas produksi dapat ditekan sekecil mungkin.
  - d. Mengusahakan agar biaya produksi dapat sekecil mungkin.
2. Menurut Reksohadiprojo dan Sudarmo (1985)  
Pengendalian kualitas bertujuan untuk memperbaiki kualitas, mempertahankan kualitas dan mengurangi jumlah bahan yang rusak.
3. Menurut Ahyari (1990) tujuan pengendalian kualitas adalah:
  - a. Terdapat peningkatan keputusan konsumen.
  - b. Proses produksi dapat dilaksanakan dengan biaya yang serendah mungkin.
  - c. Seleksi sesuai dengan waktu yang telah dilaksanakan.

#### B. Six Sigma

Ada banyak pengertian mengenai *Six Sigma*. *Six Sigma* diartikan sebagai metode berteknologi canggih yang digunakan oleh para insinyur dan statistikawan dalam memperbaiki/mengembangkan proses atau produk. *Six Sigma* diartikan demikian karena kunci utama perbaikan *Six Sigma* menggunakan metode-metode statistik, meskipun tidak secara keseluruhan membicarakan tentang statistik. Pengertian *Six Sigma* yang lain adalah “tujuan yang mendekati kesempurnaan dalam mencapai kebutuhan pelanggan”. Ada juga yang mengartikan *Six Sigma* sebagai “usaha mengubah budaya perusahaan untuk mencapai kepuasan pelanggan, keuntungan dan persaingan yang jauh lebih baik”. Kunci utama pengertian di atas adalah pengukuran, tujuan atau perubahan budaya perusahaan.

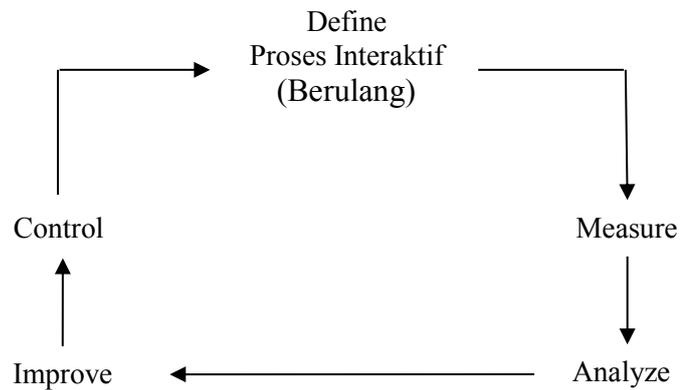
Definisi *Six Sigma* secara lengkap dan jelas adalah suatu sistem yang komprehensif

dan fleksibel untuk mencapai, memberi dukungan dan memaksimalkan proses usaha yang berfokus pada pemahaman akan kebutuhan pelanggan dengan menggunakan fakta, data dan analisis statistik serta terus-menerus memperhatikan pengaturan, perbaikan dan mengkaji ulang proses usaha. Keuntungan dari penerapan *Six Sigma* ini berbeda untuk tiap perusahaan yang bersangkutan, tergantung pada usaha yang dijalankannya [4].

### III. METODE PENELITIAN

#### A. Langkah-langkah *Six Sigma*

*Six Sigma* memiliki langkah-langkah penerapan yaitu DMAIC, yang merupakan singkatan dari *Define – Measure – Analyze – Improve* dan *Control*. Kelima tahap tersebut selalu berulang sehingga membentuk sebuah siklus, seperti yang terlihat pada Gambar 1 Metodologi perbaikan DMAIC ini merupakan langkah yang sangat terarah dan berkesinambungan, dimana antara langkah satu dengan langkah selanjutnya saling berkaitan.



Gambar 1 Siklus Metode *Six Sigma* DMAIC

Untuk lebih jelasnya, langkah-langkah *Define - Measure - Analyze - Improve* dan *Control* (DMAIC) dapat dijabarkan sebagai berikut :

#### 1. *Define*

*Define* merupakan langkah awal didalam pendekatan *Six Sigma*. Langkah ini mengidentifikasi masalah penting dalam proses yang berlangsung. Dari masalah tersebut dapat diidentifikasi perlu tidaknya langkah perbaikan.

#### 2. *Measure*

*Measure* merupakan tindak lanjut dari langkah *define* dan merupakan sebuah jembatan untuk langkah selanjutnya. Langkah *measure* memiliki dua sasaran utama, yaitu :

- a. Mendapatkan data untuk memvalidasi dan mengkuantifikasi masalah.
- b. Mulai menyentuh fakta dan angka-angka yang memberikan petunjuk tentang akar masalah.

#### 3. *Analyze*

Langkah *analyze* mulai masuk kedalam hal-hal yang bersifat detail, meningkatkan pemahaman terhadap proses dan masalah, serta mengidentifikasi akar masalah.

Untuk memperkirakan kapabilitas proses, maka diperlukan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menentukan banyaknya unit yang diperiksa.
- b. Menentukan banyaknya unit yang mengalami ketidaksesuaian (cacat).
- c. Menghitung tingkat kegagalan =  $\frac{\text{langkah2}}{\text{langkah1}}$
- d. Menentukan besarnya CTQ potensial yang dapat mengakibatkan kegagalan.
- e. Menghitung peluang tingkat kegagalan per karakteristik CTQ =  $\frac{\text{langkah3}}{\text{langkah4}}$
- f. Menghitung kemungkinan gagal per satu juta kesempatan (DPMO = *Defect Per Million Opportunities*).

$$\text{DPMO} = \frac{\text{Banyaknyaketidaksesuaian}}{\Sigma \text{ nitdiperiksa} \times \text{CTQpotensial}} \times 1.000.000$$

- g. Mengkonversikan DPMO kedalam nilai sigma (menggunakan tabel konversi).
- h. Membuat kesimpulan

Pada saat mencari jumlah *defect* digunakan rumus:

Jumlah *defect* = DPO X (jumlah unit X *defect opportunity*)

dimana : DPO (*Defect Per Opportunity*) = DPMO/1.000.000

DPMO (*Defect Per Million Opportunities*), diperoleh dari tabel konversi nilai DPMO ke dalam sigma.

#### 4. *Improve*

Setelah mengukur dengan cermat dan menganalisa situasinya, maka langkah berikutnya adalah *improve*, memperbaiki proses atau *output* guna menyelesaikan masalah. Selama tahap ini, diuraikan ide-ide perbaikan atau solusi-solusi yang mungkin untuk dilaksanakan.

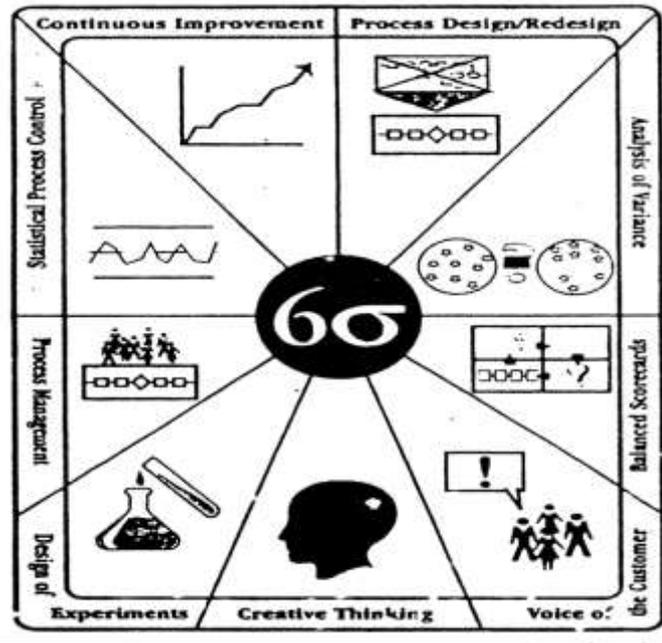
#### 5. *Control*

*Control* merupakan tahap terakhir dalam peningkatan kualitas *Six Sigma*. Sebagai bagian dari pendekatan *Six Sigma*, perlu adanya pengawasan/ mengkaji ulang proses untuk meyakinkan bahwa hasil-hasil yang diinginkan sedang dalam proses pencapaian. Hasil dari tahap *improve* perlu diterapkan untuk melihat pengaruhnya terhadap kualitas produk yang dihasilkan [4].

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. *Peralatan Six Sigma*

Dalam pengendalian kualitas dengan *Six Sigma*, terdapat banyak peralatan (*tools*) yang digunakan dan cukup luas. Gambar di bawah ini menunjukkan metode-metode apa saja dan alat-alat yang digunakan dalam *Six Sigma* tetapi tidak secara keseluruhan [4]

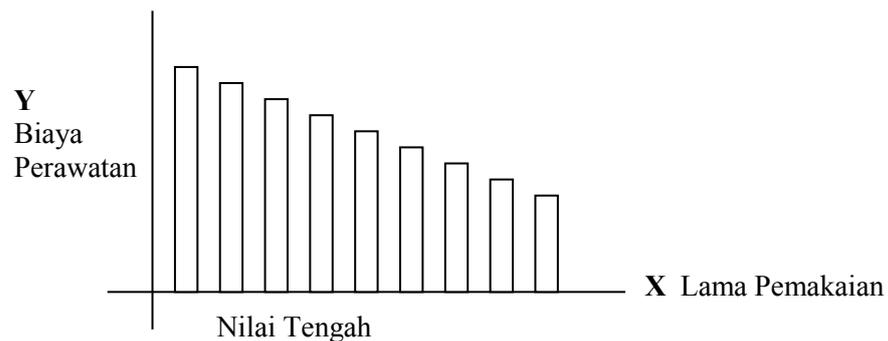


Gambar 2 Metode dan Alat-alat (*Tools*) Penting *Six Sigma* [5]

Beberapa peralatan *Six Sigma* yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. *Diagram Pareto*

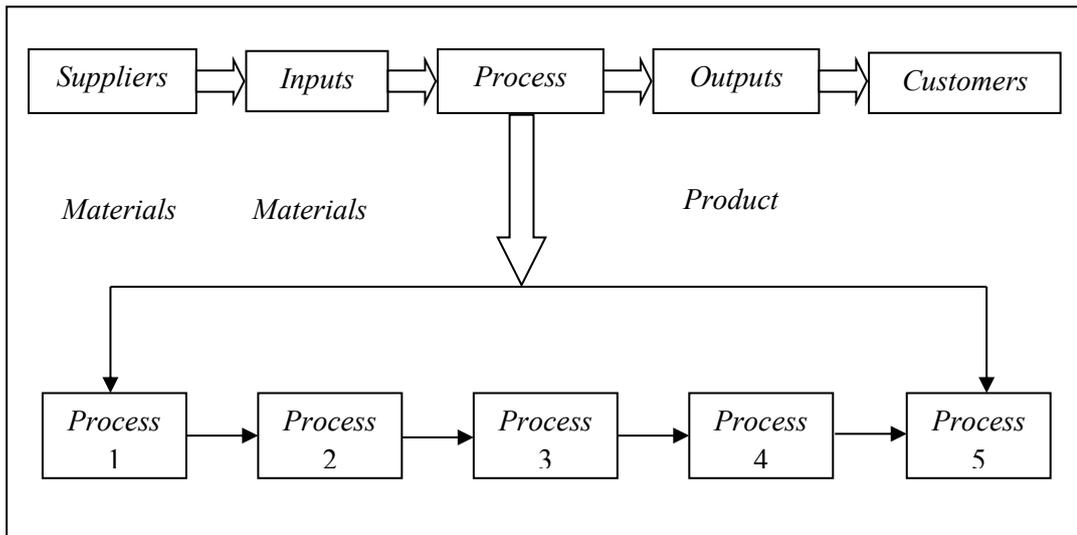
Diagram pareto digunakan untuk menemukan masalah atau penyebab yang merupakan kunci dalam penyelesaian masalah dan perbandingan terhadap keseluruhan.



Gambar 3 *Pareto Diagram*

2. *Diagram SIPOC (Supplier, Input, Process, Output, Customer)*

SIPOC digunakan untuk menunjukkan aktifitas mayor atau subproses dalam sebuah proses bisnis bersama-sama dengan kerangka kerja dari proses yang disajikan dalam *Supplier, Input, Proses, Output, Customer*. Sedangkan persyaratan *input* harus terkait langsung dengan kebutuhan proses (*process requirements*) [4].



Gambar 4 Diagram SIPOC

### 3. Peta Kontrol

Dalam proses produksi akan bisa dijumpai adanya penyimpangan-penyimpangan ukuran yang dihasilkan. Peta kontrol pada dasarnya merupakan alat analisis yang dibuat mengikuti metode statistik, dimana data yang berkaitan dengan kualitas produk akan diplotkan dalam sebuah peta kontrol. Di sini akan dipakai peta kontrol untuk jenis data atribut (*Attribute control chart*) yaitu p-chart. Data yang diperlukan di sini hanya diklasifikasikan sebagai data kondisi baik atau rusak (cacat). Perumusan untuk penghitungan peta kontrol p (*p-chart*) adalah sebagai berikut [5]:

#### a. Proporsi kesalahan ( $p$ )

$$p = \frac{np}{n} \quad (1)$$

keterangan:

$np$  : banyaknya kesalahan setiap kali pengamatan

$n$  : jumlah sampel setiap kali pengamatan

#### b. Garis pusat ( $\bar{p}$ )

$$\bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} \quad (2)$$

#### c. Batas bawah peta kontrol ( $LCL = Lower Control Limit$ )

$$LCL_i = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_i}} \quad (3)$$

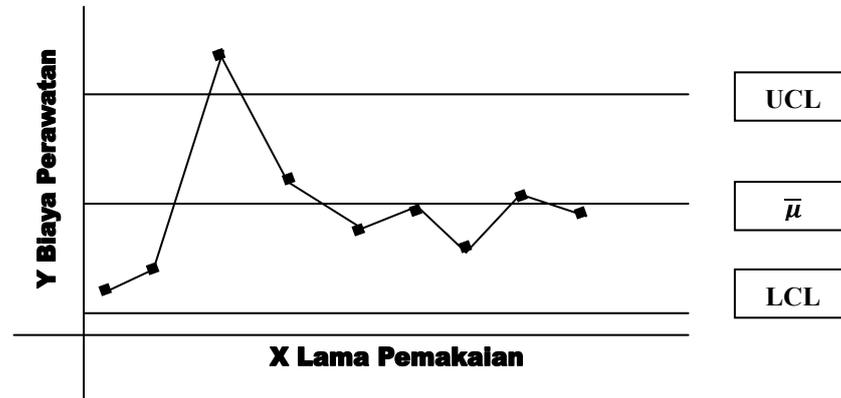
#### d. Batas atas peta kontrol ( $UCL = Upper Control Limit$ )

$$UCL_i = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_i}} \quad (4)$$

### 4. Grafik Pengendali (Control Chart)

Grafik pengendali adalah alat untuk menggambarkan dengan cara yang tepat apa yang dimaksud dengan pengendalian statistik. Grafik pengendali dapat juga

digunakan sebagai alat pengendali manajemen guna mencapai tujuan tertentu berkenaan dengan kualitas proses. Fungsi penggunaan grafik pengendalian kualitas adalah sebagai berikut :



Gambar 5 Control Chart

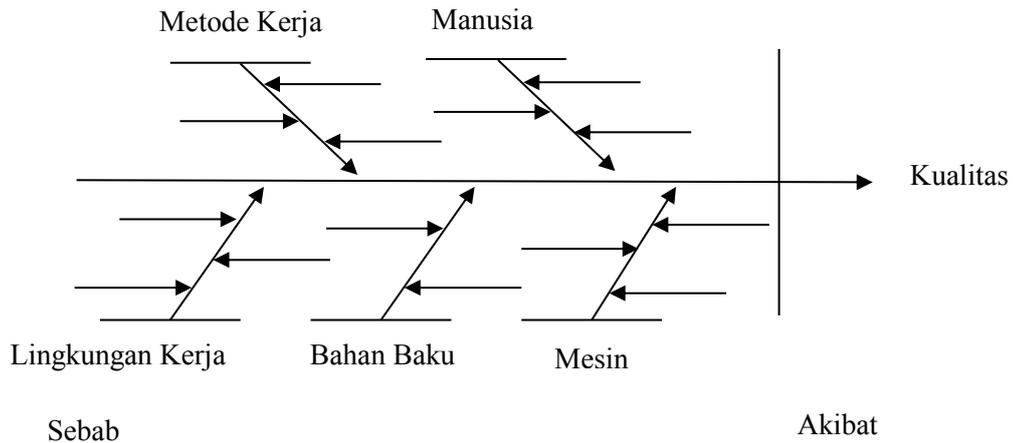
5. *Brainstorming*

*Brainstorming* (sumbang saran) dikenal sebagai salah satu alat/ sarana yang dapat digunakan untuk mencari faktor-faktor penyebab terjadinya penyimpangan kerja. Sumbang saran merupakan suatu pengungkapan *bottom up* manajemen karena memberikan kebebasan untuk menyampaikan ide dan masukan. Suatu masalah dengan *brainstorming* adalah setiap orang menganggap bahwa apa yang mereka lontarkan adalah hal baik, atau mereka memberikan gagasan untuk tampak baik dimata orang lain [5].

6. *Diagram Sebab-akibat (Fishbone Diagram)*

Diagram sebab-akibat yang dikenal dengan diagram tulang ikan (*fish bone diagram*) diperkenalkan oleh Prof. Kaoru Ishikawa pada tahun 1943. Diagram ini berguna untuk menganalisa dan menemukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan didalam menentukan karakteristik kualitas *output* kerja. Untuk mencari faktor-faktor penyebab terjadinya penyimpangan hasil kerja ada lima faktor penyebab utama yang perlu diperhatikan yang dikenal dengan 4 MIE, yaitu:

- a. Manusia (*Man*)
- b. Metode kerja (*Method*)
- c. Mesin (*Machine*)
- d. Bahan baku (*Materials*)
- e. Lingkungan kerja (*Environment*)



Gambar 6 Diagram Sebab-Akibat

## V. SIMPULAN

1. *Six Sigma* memiliki langkah-langkah penerapan yaitu DMAIC, yang merupakan singkatan dari *Define – Measure – Analyze – Improve dan Control*.
2. Beberapa peralatan *Six Sigma* yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :
  - a. Diagram Pareto  
Diagram pareto digunakan untuk menemukan masalah atau penyebab yang merupakan kunci dalam penyelesaian masalah dan perbandingan terhadap keseluruhan.
  - b. Diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*)  
SIPOC digunakan untuk menunjukkan aktifitas mayor atau subproses dalam sebuah proses bisnis bersama-sama dengan kerangka kerja dari proses yang disajikan dalam *Supplier, Input, Proses, Output, Customer*.
  - c. Peta Kontrol  
Dalam proses produksi akan bisa dijumpai adanya penyimpangan-penyimpangan ukuran yang dihasilkan. Peta kontrol pada dasarnya merupakan alat analisis yang dibuat mengikuti metode statistik, dimana data yang berkaitan dengan kualitas produk akan diplotkan dalam sebuah peta kontrol.
  - d. Grafik Pengendali (*Control Chart*)  
Grafik pengendali adalah alat untuk menggambarkan dengan cara yang tepat apa yang dimaksud dengan pengendalian statistik. Grafik pengendali dapat juga digunakan sebagai alat pengendali manajemen guna mencapai tujuan tertentu berkenaan dengan kualitas proses.
  - e. *Brainstorming*  
*Brainstorming* (sumbang saran) dikenal sebagai salah satu alat/ sarana yang dapat digunakan untuk mencari faktor-faktor penyebab terjadinya penyimpangan kerja. Sumbang saran merupakan suatu pengungkapan *bottom up* manajemen karena memberikan kebebasan untuk menyampaikan ide dan masukan.
  - f. Diagram Sebab-akibat (*Fishbone Diagram*)

Diagram sebab-akibat yang dikenal dengan diagram tulang ikan (*fish bone diagram*) diperkenalkan oleh Prof. Kaoru Ishikawa pada tahun 1943. Untuk mencari faktor-faktor penyebab terjadinya penyimpangan hasil kerja ada lima faktor penyebab utama yang perlu diperhatikan yang dikenal dengan 4 MIE, yaitu manusia (*man*), metode kerja (*method*), mesin (*machine*), bahan baku (*materials*), lingkungan kerja (*environment*).

#### VII. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dorothea, Wahyu Ariani. (2004), *Pengendalian Kualitas Statistik*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [2] Douglas C, Montgomery. (1993), *Pengantar Pengendalian Kualitas*, Penerbit Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- [3] ISO 9001 : 2000 and Continual Quality Improverment, Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- [4] Peter S. Pande, Robert P. Neuman, Roland R. Cavanagh “ *The Six Sigma Way* “
- [5] Widagno. 1993.
- [6] Vincent Gaspersz. (2002), *Pedoman Implementasi Program Six Sigma*, Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.