

## **Bab 2**

### **Tinjauan Pustaka**

#### **2.1. Metode *six sigma***

Metode *six sigma* merupakan metodologi untuk perbaikan proses terstruktur yang berfokus pada upaya untuk mengurangi penyimpangan proses sekaligus mengurangi cacat (produk/layanan di luar spesifikasi) dengan memanfaatkan statistik digital dan alat pemecahan masalah secara ekstensif. Secara harfiah, Six Sigma ( $6\sigma$ ) adalah besaran yang dapat dengan mudah kita pahami sebagai suatu proses dengan kemungkinan kesalahan hingga 3,4 dalam sejuta produk/jasa. Ada banyak kontroversi seputar penurunan angka *six sigma* menjadi 3,4 dpmo (*defects per million opportunities*).[1]

#### **2.2 Konsep dasar *six sigma***

Six Sigma dimulai oleh Motorola ditahun 1980-an dipimpin oleh salah seorang engineer disana bernama Bill Smith atas dukungan penuh CEO-nya Bob Galvin. Motorola menggunakan *statistics tools* diramu dengan ilmu manajemen menggunakan *financial metrics* (yaitu *Return on Investment*, ROI) sebagai salah satu *metrics*/alat ukur dari *quality improvement process*. Konsep ini kemudian dikembangkan lebih lanjut oleh Dr. Mikel Harry dan Richard Schroeder yang lebih lanjut membuat metode ini mendapat sambutan luas dari petinggi Motorola dan perusahaan lain.

Menurut Peter Pande,dkk, dalam bukunya *The Six Sigma Way: Team Fieldbook*, ada enam komponen utama konsep Six Sigma :

1. Benar-benar mengutamakan pelanggan: seperti kita sadari bersama, pelanggan bukan hanya berarti pembeli, tapi bisa juga berarti rekan kerja kita, team yang menerima hasil kerja kita, pemerintah, masyarakat umum pengguna jasa, dll.

2. Manajemen yang berdasarkan data dan fakta: bukan berdasarkan opini, atau pendapat tanpa dasar.
3. Fokus pada proses, manajemen dan perbaikan: Six Sigma sangat tergantung kemampuan kita mengerti proses yang dipadu dengan manajemen yang bagus untuk melakukan perbaikan.
4. Manajemen yang proaktif: peran pemimpin dan manajer sangat penting dalam mengarahkan keberhasilan dalam melakukan perubahan.
5. Kolaborasi tanpa batas: kerja sama antar tim yang harus mulus.
6. Selalu mengejar kesempurnaan.

Dalam perjalanan waktu, General Electric(GE) mempopulerkan Six Sigma sebagai suatu trend dan membuat perusahaan lain serta orang-orang berlomba-lomba mencari tahu apa itu Six Sigma serta mencoba mengimplementasikannya di tempat kerja masing-masing. [1]

Six sigma menurut Gaspersz merupakan tolak ukur kinerja proses industri antara proses transaksi antara pemasok dan pelanggan, selain itu dianggap sebagai strategi perusahaan untuk melaksanakan perbaikan dan menjadi pengendali proses. Pendekatan yang digunakan dalam metode Six Sigma adalah DMAIC yang artinya mendefinisikan, mengukur, menganalisis, meningkatkan dan mengendalikan. [2] Beberapa manfaat rata-rata yang diperoleh pertahun setelah beroperasi pada tingkat 4-sigma adalah : 1. Peningkatan keuntungan (contibution margin improvement) rata-rata: 20%. 2. Peningkatan kapasitas sekitar: 12%-18%. 3. Penghematan biaya tenaga kerja sekitar: 12%. 4. Penurunan biaya penggunaan modal operasional sekitar: 10%-30%.

Hasil survei di Amerika Serikat menunjukkan bahwa apabila setiap perusahaan yang menerapkan konsep Six sigma, maka ia dapat memperoleh hasil-hasil berikut:

1. Terjadi peningkatan pada 1-sigma dari 3-sigma menjadi 4-sigma pada saat tahun pertama.
2. Pada tahun kedua, peningkatan terjadi dari 4-sigma menjadi 4,7-sigma.
3. Pada tahun ketiga, peningkatan terjadi dari 4,7-sigma menjadi 5-sigma.
4. Pada

tahun keempat, peningkatan terjadi dari 5-sigma menjadi 5,1-sigma. 5. Pada tahun-tahun selanjutnya, peningkatan rata-rata adalah 0,1-sigma sampai maksimum 0,15-sigma setiap tahun. Hasil dari peningkatan kualitas dramatik yang terjadi di atas, diukur berdasarkan persentase antara COPQ (cost of poor quality) terhadap penjualan ditunjukkan dalam tabel 2.1 dibawah ini:

**Tabel 2.1. Manfaat dari pencapaian beberapa tingkat sigma**

<b>COPQ (Cost Of Poor Quality)</b>			
Tingkat pencapaian sigma	DPMO	COPQ	<i>Quality level</i>
1-sigma	691.462 (sangat tidak kompetitif)	Tidak dapat dihitung	31%
2-sigma	308.538(rata-rata industri Indonesia)	Tidak dapat dihitung	69%
3-sigma	66.807	25-40% dari penjualan	93.30%
4-sigma	6.210 (rata-rata industri USA)	15-25% dari penjualan	99.38%
5-sigma	233	5-15% dari penjualan	99.98%
6-sigma	3,4 (industri kelas dunia)	< 1% dari penjualan	100.00%
Setiap peningkatan atau pergeseran 1-sigma akan memberikan peningkatan keuntungan sekitar 10% dari penjualan.			

### 2.3 Penjaminan Kualitas

Reksohadiprojo dan Indrio (2009) menyatakan bahwa Kontrol kualitas adalah alat manajemen yang penting untuk meningkatkan kualitas produk saat dibutuhkan, mempertahankan kualitas yang sudah tinggi, dan mengurangi jumlah barang yang cacat. Kontrol kualitas statistik adalah teknik pemecahan masalah yang digunakan untuk memantau, mengontrol, menganalisis, mengelola, dan meningkatkan produk dan proses menggunakan metode statistik. [3]

Assauri (2006) memberikan pengertian pengendalian kualitas adalah kegiatan memastikan apakah kebijakan dalam hal kualitas (standar) dapat tercermin dalam

hasil akhir, atau dengan kata lain usaha untuk mempertahankan mutu atau kualitas dari barang-barang yang dihasilkan agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijakan pimpinan

Menurut G.P Mulia dan J. Rebecca *six sigma* pelanggan akan puas jika mendapatkan produk yang mereka harapkan. Skala sasaran pelaksanaan proses industri menunjukkan ada atau tidaknya suatu proses mentransaksikan suatu produk antara produsen dan konsumen dari tingkat sigma yang dihasilkan. Semakin tinggi level sigma yang dicapai maka kinerja proses juga semakin baik. Sehingga dapat dikatakan bahwa 6 sigma lebih baik dari 4 sigma maupun 3 sigma.

Tahapan yang digunakan dalam mewujudkan level *six sigma* adalah *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control* (DMAIC). [3]

Tujuan kegiatan penjaminan mutu bermanfaat, baik bagi pihak internal maupun eksternal organisasi. Menurut Yorke (1997), tujuan penjaminan (Assurance) terhadap kualitas tersebut antara lain sebagai berikut:

1. Membantu perbaikan dan peningkatan secara terus-menerus dan berkesinambungan melalui praktek yang terbaik dan mau mengadakan inovasi.
2. Memudahkan mendapatkan bantuan, baik pinjaman uang atau fasilitas atau bantuan lain dari lembaga yang kuat dan dapat dipercaya.
3. Menyediakan informasi pada masyarakat sesuai sasaran dan waktu secara konsisten, dan bila mungkin, membandingkan standar yang telah dicapai dengan standar pesaing.
4. Menjamin tidak akan adanya hal-hal yang tidak dikehendaki. Selain itu, tujuan dari diadakannya penjaminan kualitas (Quality Assurance).

Pengendalian kualitas juga merupakan salah satu entitas perusahaan yang mempunyai tujuan untuk mengendalikan kualitas produk yang dihasilkan dari perusahaan tersebut. Paradigmanya yang berkembang dari yang awalnya berupa inspeksi untuk memisahkan antara produk yang baik dengan produk yang buruk, kemudian dilaporkan berupa data statistik yang menampilkan grafik kendali yang

bertujuan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan penyebab kegagalan, kemudian dikembangkan dengan menggunakan *quality function deployment* (QFD). [4]

#### **2.4 Peranan Inspeksi**

Inspeksi atau pemeriksaan merupakan salah satu cara untuk mengetahui produk yang dihasilkan apakah sudah sesuai yang diharapkan atau belum pada perusahaan. Inspeksi yang dilakukan berupa pengukuran, perasaan, perabaan, penimbangan, ataupun pemeriksaan yang memiliki tujuan untuk menemukan proses yang buruk dengan cepat. Inspeksi bukan untuk memperbaiki atau mengubah produk cacat yang dihasilkan melainkan untuk menemukan cacat dari produk tersebut. [4] Inspeksi yang bias dikatakan baik apabila inspeksi dilakukan pada sumber produksi yang bisa disebut juga sebagai inspeksi sumber. Alat yang dapat digunakan untuk melakukan inspeksi yaitu :

1. Daftar periksa (*check list*)
2. Perangkat yang aman dari kesalahan yang biasa disebut *poka-yoke* yang mana merupakan alat atau teknik bebas kesalahan untuk memastikan produksi produk yang baik.

#### **2.5 Sistem Kinerja Six Sigma**

Sistem metrik adalah metode pengukuran atau penghitungan karakter, yang dapat diverifikasi secara numerik atau kualitatif sesuai kebutuhan. Hasil yang dicapai dalam bentuk tingkat kinerja sebagai salah satu informasi yang diberikan oleh indikator dan memberikan informasi kepada manajemen sehingga mereka dapat mengevaluasi kinerja dan membantu membuat keputusan yang bijaksana. [5] *Six sigma* juga dapat dianggap sebagai strategi Terobosan memungkinkan bisnis membuat peningkatan besar (dramatis) pada tingkat yang lebih rendah dan suka kontrol proses industri yang berfokus pada pelanggan dengan memperhatikan kapasitas perlakuan. Untuk mewujudkan level Six sigma yang baik diperlukan

sejumlah tahap dapat disingkat DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*). Dibawah ini merupakan perhitungan untuk mencari metrik, adalah sebagai berikut;

$$DPMO = \frac{Defect}{Unit\ inspection \times defect\ opportunity} \times 1\ million \quad (2.1)$$

Dimana:

*Defect* : jumlah cacat yang ditemukan

*Unit inspection* : jumlah unit yang diperiksa

*Defect opportunity* : kemungkinan kecacatan

Sedangkan untuk perhitungan sigma sebagai berikut :

$$\text{Sigma} = \text{normsinv} \left( 1 - \frac{\text{dpmo}}{1000000} \right) + 1,5 = \quad (2.2)$$

## 2.6 Tahapan DMAIC *six sigma*

Implementasi *six sigma* dilakukan dengan proyek-proyek perbaikan atau peningkatan kinerja dengan mengisi siklus *Demain, Measure, Analyze, Improve, and Control*. DMAIC adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan fase pendekatan yang diambil dalam proyek Six Sigma untuk mencapai perbaikan berkelanjutan. [6] Jika produk atau layanan yang dipertimbangkan masih pada tahap awal pengembangan atau diperlukan perubahan desain besar, lima fase yang digunakan menjadi dmdav. Tujuan dari fase dmdav adalah untuk berusaha mencapai tingkat *Six Sigma* langsung dari tahap desain awal dan biasanya menerapkan prinsip-prinsip rekayasa bersamaan.

### 2.6.1 *Define*

Tahapan *define* merupakan suatu langkah pertama untuk mengidentifikasi faktor penting bagi kualitas CTQ yang mana membutuhkan suatu proses dalam memuaskan keinginan konsumennya. Pada tahap ini juga memerlukan beberapa hal yang dapat berhubungan yaitu dengan menentukan kriteria seleksi pada proyek *six sigma*, menentukan peran mereka yang terlibat dalam proyek tersebut, kemudian mengidentifikasi kebutuhan pelatihan dalam proyek enam sigma, mendefinisikan

proses kunci dan pelanggan dari proyek *six sigma*, definisi kebutuhan karakteristik khusus dari klien yang terlibat dalam enam proyek sigma dan mendefinisikan pernyataan tujuan proyek *six sigma*. [7]

### **2.6.2 Measure**

Mengukur adalah langkah operasional kedua dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Hal-hal pokok yang harus dilakukan adalah menentukan karakteristik kunci ( CTQ ) dan mengukur kinerja sekarang ( *baseline* ). Pada tahap ini yaitu pembuatan digram pareto yang bertujuan untuk menentukan cacat paling dominan yang nantinya akan diidentifikasi sebagai CTQ, Dari hasil perhitungan diagram pareto didapatkan bahwa cacat yang dominan yang memberikan kontribusi sampai diatas 10% dari cacat yang terjadi dan yang dikualifikasikan sebagai CTQ yang sehingga harus segera dilakukan tindakan perbaikan. Diagram pareto ini pertama kali ditemukan oleh Vifredo Pareto yaitu konsep 20-80 atau 20% dari populasi penduduk menguasai 80% kekayaan di Italy, muncul nama M. Juran sebagai doktor yang membedah lebih lanjut penemuan Pareto.

### **2.6.3 Analyze**

Diagram Sebab Akibat (*Fishbone* Diagram) Diagram ini berguna untuk menganalisa dan menemukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan didalam menentukan karakteristik kualitas output kerja. Disamping juga untuk mencari penyebab-penyebab yang sesungguhnya dari suatu masalah. Pada fase ini adalah diperlukan untuk menyelidiki sumber dan penyebab cacat atau kegagalan sehingga tindakan dapat diambil untuk meningkatkan kinerja proses industri menggunakan bantuan alat statistik. [8]

### **2.6.4 Improve**

Improve merupakan suatu langkah untuk meningkatkan kualitas six sigma yang mana harus bertindak melihat peluang, bahaya, proses kapasitas saat ini, dan meninjau rekomendasi perbaikan, analisis kemudian dilakukan tindakan perbaikan. [3] Setelah mendapatkan sumber dan akar dari penyebab terjadinya kecacatan dan

telah diidentifikasi maka diperlukan untuk mengimplementasikan suatu rencana tindakan untuk menerapkan peningkatan kualitas *six sigma*. [8]

### **2.6.5 Control**

Control merupakan fase operasional akhir dari proyek peningkatan kualitas Six Sigma. Selama periode ini, sebagai proses dapat ditingkatkan atau ditingkatkan, hasil peningkatan kualitas di dokumentasikan dan disebarluaskan, praktik terbaik yang berhasil meningkatkan proses standar digunakan sebagai panduan kerja. Pengukuran baru telah diperoleh dan dapat menjadi dasar untuk peningkatan kualitas yang berkelanjutan. Kemudian *six sigma* di area bisnis atau proses organisasi lainnya didefinisikan sebagai proyek baru yang harus sesuai Siklus DMAIC (Tentukan, Ukur, Analisis, Tingkatkan, dan Kontrol). Dengan metode ini, akan ada peningkatan integrasi, pelebagaan, pembelajaran, dan berbagi atau transfer pengetahuan baru dalam organisasi *Six Sigma*. [8]

## **2.7 Keuntungan Potensial DMAIC**

Ada alasan dalam organisasional mengapa memerlukan pertimbangan untuk mengadopsi sebuah model perbaikan baru sebagai bagian dari usaha *six sigma*, maka DMAIC menawarkan keuntungan ketimbang yang lainnya;

- a. Membuat awal yang baik. Jika pada modelperbaikan berkelanjutan yang sudah ada merasa bagian dari kualitas yang gagal dan jarang digunakan maka DMAIC dapat membantu untuk meletakkan *six sigma* sebagai pendekatan.
- b. Memberikan sebuah konteks yang terhadap alat-alat yang familiar.
- c. Menciptakan sebuah pendekatan yang konsisten.
- d. Memprioritaskan pelanggan dan pengukuran dengan adanya penekanan pada dua komponen kritis sistem *six sigma*.
- e. Menawarkan jalur perbaikan proses dan jugan perancangan proses ulang.

## **2.8 Metode Pengukuran dan Analisis *six sigma***

Metodologi Six Sigma dimulai dengan identifikasi kebutuhan untuk proyek perbaikan. Ketika proyek dimulai, analisis keuangan dilakukan untuk mengukur



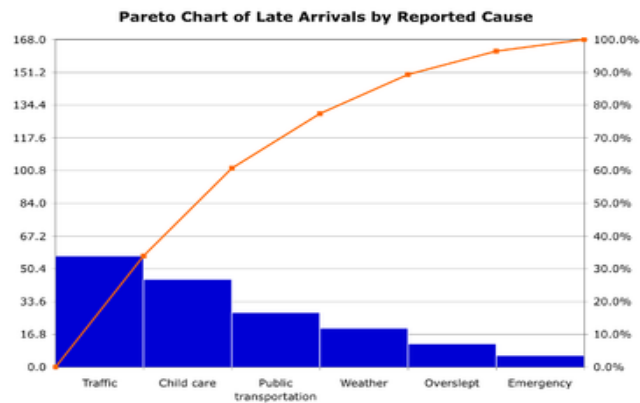
penghematan keuangan yang diharapkan. Ini diperkirakan berdasarkan target perbaikan untuk ukuran tertentu dari hasil suatu proses. Kinerja proses saat ini diukur dan dianalisis untuk penyebab kritis untuk perbaikan dan solusi diimplementasikan. *Six sigma* menggunakan beberapa metode untuk mengumpulkan data, melakukan analisis kuantitatif, mengidentifikasi dan memperbaiki permasalahan yang timbul dalam proses bisnis sehari-hari yang bertujuan agar terciptanya kepuasan dari pelanggan. Berikut merupakan langkah-langkah yang harus dimiliki bagi orang yang mengimplementasikan project-project six sigma;

#### 1. Histogram

Menurut buku yang ditulis Arini T. Soemohadiwidjojo histogram pertama kali diperkenalkan oleh Karl Pearson, yaitu grafik batang khusus yang menggambarkan distribusi data numerik dari berbagai hasil pengukuran dan kejadian atau proses. [10] Adapun tujuan dari histogram ini yaitu untuk melihat kecenderungan penyebaran data yang berkesinambungan dari variabel dan untuk mengetahui rata-ratanya histogram. [9]

#### 2. Diagram pareto

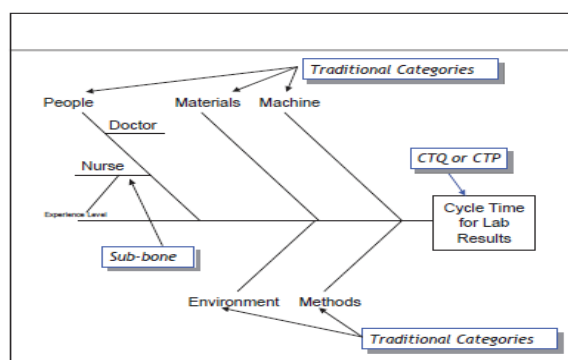
Diagram pareto merupakan salah satu metode untuk mengelola kesalahan, masalah atau *defect* dalam membantu memusatkan perhatian untuk upaya perbaikan masalah. Diagram ini diciptakan oleh Vilfredo Pareto, seorang pakar ekonomi di abad ke-19. Joseph M. Juran mempopulerkan hasil ciptaan dari pareto dengan menyatakan 80% permasalahan perusahaan hanyalah hasil penyebab dari yang 20% saja.



Gambar 2.1 Contoh diagram pareto

### 3. Fishbone

Diagram Sebab dan Akibat awalnya dikembangkan sebagai alat curah pendapat untuk mengidentifikasi potensi penyebab masalah tertentu (akibatnya). Ini mungkin bagaimana alat digunakan dalam fase Analisis. Namun, pada fase *Measure*, digunakan dengan twist yang sedikit berbeda. Ini digunakan untuk bertukar pikiran x data potensial. Penting untuk mengenali perbedaan ini dan meminta tim menggunakan alat secara tepat. Diagram Sebab dan Akibat kadang-kadang disebut diagram ishikawa setelah penemu alat. Ia juga dikenal sebagai *Fishbone Diagram* karena menyerupai kepala dan tulang ikan.



Gambar 2.2 Fishbone Diagram

### 4. 5W+1H

Pada 5W + 1H digunakan untuk mencari dimana cacat tersebut terjadi, mengapa cacat itu terjadi, dimana cacat tersebut terjadi, kapan cacat tersebut terjadi, siapa

yang menyebabkan cacat terjadi dan bagaimana cara perbaikan agar cacat dapat diminimalisir. [7]

#### 5. 5 Why's

Why analysis adalah Alat Root Analisis akar penyebab untuk memecahkan masalah. Alat ini membantu mengidentifikasi akar penyebab atau penyebab ketidaksesuaian dalam proses atau produk. Mengapa-mengapa atau 5 mengapa analisis Analisis sering digunakan bersama dengan diagram tulang ikan dan menggunakan teknik pengulangan dengan bertanya Mengapa dan diulang berkali-kali sampai Anda menemukan akar masalahnya. [5]