

Bab II

Tinjauan Pustaka

2.1. Konsep Dasar Six Sigma

Six sigma adalah sebagai metode untuk meningkatkan proses bisnis yang bertujuan untuk menemukan dan mengurangi faktor penyebab *offgrade* dan kesalahan, untuk meningkatkan produktivitas, untuk memenuhi kebutuhan pelanggan secara efektif, dan untuk mendapatkan pengembalian investasi yang lebih baik dalam hal produksi

dan layanan [2]. *Six sigma* menggunakan DMAIC metode ini sendiri merupakan singkatan yang mendefinisikan yang berarti mendefinisikan tujuan meningkatkan proses yang konsisten dengan permintaan pelanggan dan strategi perusahaan secara formal [10].

Six sigma adalah suatu metode atau teknik kontrol dan peningkatan suatu kualitas yang telah digunakan oleh Motorola sejak 1986. Menurut banyak ahli manajemen metode *six sigma* yang dilakukan oleh Motorola dapat diterima oleh dunia industri secara luas karena banyak manajemen industri merasa gagal dalam peningkatan kualitas ke tingkat kegagalan nol [5].

Amerika Serikat melakukan survei dan memiliki beberapa hasil yang menunjukkan bahwa aplikasi program *six sigma* diperusahaan yang beroperasi pada tingkat 3-*sigma* dapat memperoleh peningkatan kualitas *sigma* sebesar 1-*sigma* yaitu pada tingkat 4-*sigma*. 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*

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

Keterangan: DPMO adalah *defects per million opportunities* (kegagalan per sejuta kesempatan).

2.2. Metrik Six Sigma

Metrik merupakan cara mengukur atau menghitung suatu karakter yang akan memverifikasi hasilnya secara numeric atau kualitatif. Hasilnya berupa tingkat kinerja yang akan menjadi salah satu informasi disediakan oleh metrik dan akan memberikan informasi kepada pihak manajer agar mampu mengevaluasi kinerja. Dalam penerapan *six sigma* metrik sangat berperan penting karena dapat memfalisitasi sebuah keputusan berdasarkan fakta. Untuk sebuah hasil metrik bergantung pada penerapan *six sigma* karena hasil metrik akan menjadi sebuah titik acuan dari pengambilan keputusan dalam *six sigma* [6].

Dalam istilah *six sigma*, ketidak cocokan atau *offgrade* adalah kesalahan dan kekeliruan yang didapat oleh konsumen. Kualitas *output* diukur dalam DPMO atau tingkat keoffgradean per sejuta kesempatan.

$$DPMO = \frac{Deffect}{Unit Inspected \times deffect opportunity} \times 1 \text{ Million} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana:

Deffect adalah Jumlah cacat yang ditemukan

Unit inspected adalah Jumlah unit yang diperiksa

Deffect opportunity adalah Kemungkinan kesalahan

Sedangkan untuk perhitungan *sigma* adalah sebagai berikut:

$$Sigma = normsinv \left(1 - \frac{DPMO}{100000} \right) + 1.5 = \dots\dots\dots (2.2)$$

Implementasi DPMO akan memungkinkan ditentukannya kualitas yang lebih luas. Pada tahap awal proses produksi sampai pada tahap akhir proses produksi produk mencapai proses distribusi produk ^{diantara} konsumen adalah sistem kontrol yang dilakukan guna pengendalian kualitas produk [6].

2.3. Metodologi Six Sigma

Metodelogi *six sigma* memerlukan pendekatan dengan tahapan DMAIC, sebagai berikut:

2.3.1. *Define*

Untuk merupakan langkah awal dalam proses operasional program peningkatan kualitas *six sigma*, *define* bertujuan untuk mengidentifikasi produk atau proses yang akan diperbaiki dan menentukan sumber yang dibutuhkan dalam pelaksanaan proyek. Untuk dapat memperoleh suatu tingkat kualitas dari hasil yang diinginkan perusahaan bisa mengukur, mengkaji dan mengendalikan faktor-faktor yang akan mempengaruhi terhadap hasilnya tersebut. Beberapa tahapan dalam pelaksanaan *define* adalah: [5].

1. Mengidentifikasi kriteria pada pemilihan proyek *six sigma*.
Secara umum setiap proyek *six sigma* harus dapat memperoleh hasil-hasil bisnis, manfaat dari bisnis, kelayakan serta dapat memberikan dampak yang positif.
2. Mengidentifikasi peran orang-orang yang mendukung dalam proyek *six sigma*.
Terdapat beberapa orang atau suatu kelompok orang dengan nama umum yang biasa digunakan dalam program *six sigma*. Berikut contoh dari peran generic proyek *six sigma*.
 - a. Dewan kepemimpinan
 - b. Champions
 - c. Master black belts
 - d. Black belts
 - e. Green belts
 - f. Anggota tim
3. Mendefinisikan kebutuhan pelatihan dalam proyek *six sigma*.
Menciptakan sistem terstruktur dan sistematis berupa program pelatihan untuk mempelajari *six sigma* yang disediakan oleh kelompok orang yang berpartisipasi dalam program *six sigma*.
4. Mendefinisikan proses kunci dalam proyek *six sigma* beserta pelanggannya.

Langkah awal dalam setiap proyek *six sigma* yang di pilih harus di identifikasi, serta interaksi mereka dan pelanggan yang terlibat dalam proses ini. Klien dapat berupa pelanggan internal ataupun eksternal.

5. Mendefinisikan kebutuhan spesifik dari pelanggan yang terlibat dalam proyek *six sigma*.

Dalam menentukan kebutuhan spesifik pelanggan langkah pertama adalah membedakan dan memahami dua kategori persyaratan kritis yaitu persyaratan output dan pelayanan.

6. Mendefinisikan pernyataan tujuan dalam proyek *six sigma*.

Pernyataan proyek harus ditetapkan untuk setiap proyek *six sigma* yang dipilih, kita perlu mengidentifikasi masalah, nilai dan tujuan atau sasaran proyek. Pernyataan tujuan berdasarkan pada prinsip SMART (*specific, measurable, achievable, result-oriented*).

2.3.1.1. Diagram Histogram

Data dari sekumpulan data adalah tampilan dari histogram fungsi dari diagram ini agar dapat melihat bentuk, pusat dan sebaran sekumpulan data. Histogram yang stabil mampu membuat suatu gambaran dari yang diharapkan menjadi kenyataan dimasa yang mendatang. Histogram yang tidak stabil dapat menggambarkan yang terjadi dimasalalu [7].

Fungsi dari histogram diantaranya :

1. Menentukan apakah suatu produk dapat diterima atau tidak.
2. Menentukan apakah proses produk sudah sesuai atau belum.
3. Menentukan apakah perbaikan diperlukan atau tidak.

Berikut ini petunjuk yang dapat membantu dalam pembuatan histogram :

1. Perhatikan jenis berat, tinggi, dan waktu.
2. Perhatikan skala karakteristik tersebut biasanya dapat tepecah-pecah dalam sen yang sama.
3. Untuk mempermudah penampungan keseluruhan dapat dapat dibentuk batasan sel.
4. Untuk pendekatan awal yang baik dengan nilai 10, jumlah sel yang digunakan antara 5 sampai 20.

5. Frekuensi atau persentase dari munculnya kejadian dapat diskalakan pada sumbu vertical.
6. Untuk membuat histogram pastikan kecukupan data terlebih dahulu.
7. Memastikan histogram dapat untuk mendapatkan gambaran dengan apa yang terjadi pada proses informasi sedang beroperasi.

2.3.2. Measure

Measure merupakan operasional kedua dalam program lanjutan atau program peningkatan kualitas *six sigma*. Langkah-langkah dalam manajemen kualitas akan menghasilkan data atau memberikan informasi yang akurat setelah data dianalisis dengan benar. [5].

Tiga hal penting yang harus dilakukan dalam tahap *measure* :

1. Memilih atau menentukan karakteristik kualitas (CTQ) kunci.
Perlu melakukan evaluasi data yang sudah ada sebelum masuk pada tahap mengukur karakteristik kualitas (CTQ) agar dapat memastikan eektivitas sepanjang waktu.
2. Mengembangkan suatu rencana pengumpulan data.
Pengukuran terhadap proses perbandingan pada spesifikasi karakteristik yang diinginkan oleh pelanggan. Pengukuran pada tingkat ini berupa jumlah produk yang tidak memenuhi spesifikasi pelanggan.
3. Mengukur baseline kinerja.
Sebelum menerapkan proyek *six sigma* kita harus dapat mengetahui current performance yang didapat atau yang disebut juga dengan baseline kinerja untuk sebagai tolak ukur untuk penrapan *six sigma* kedepan nya.

2.3.3. Analyze

Analyze adalah langkah operasional ketiga dalam proses peningkatan kualitas *six sigma*. Berikut adalah tahapan yang harus dilakukan :

1. Tentukan stabilitas dan kapasitas dalam proses.
2. Tentukan tujuan kinerja berdasarkan karakteristik kualitas kunci (CTQ) yang akan ditingkatkan dalam proyek *six sigma*.
3. Mengidentifikasi sumber sumber masalah dan *keoffgradean* atau kegagalan

4. Konversikan total kegagalan kedalam biaya kegagalan kualitas COPQ [5].

2.3.3.1. Diagram *Fishbone*

Diagram *fishbone* adalah untuk digunakan meringkas pengetahuan rentang kemungkinan sebab-sebab terjadinya permasalahan. Hal ini dapat membantu dalam penyusunan usaha pengembangan proses. Dibawah ini petunjuk yang dapat membantu dalam pembuatan *fishbone*: [7].

1. Buatlah sebuah daftar potensial dengan melakukan pengendalian ide.
2. Inti permasalahan ditempatkan disebelah kanan dengan persetujuan dari semua pihak
3. Gambarlah tiga hingga enam tulang utama atau kategori penyebab
4. Menempatkan ide pada tulang utama yang sesuai
5. Memberikan pertanyaan mengapa hal tersebut bisa terjadi kegagalan atau *offgrade*, jawabannya dalam sub-sub tulang
6. Mencari sebab yang paling sering muncul

2.3.4. *Improve*

Setelah diidentifikasi faktor-faktor yang secara signifikan mempengaruhi variabel respon yang dianalisis, langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi solusi untuk kedepannya dan bisa di implementasikan. Untuk melakukan perbaikan kualitas produk dengan menggunakan 5W + 1H dapat dilihat pada tabel 2.2 dibawah ini: [8].

| 5W + 1H | Keterangan |
|------------------------|-----------------------------------|
| <i>What</i> (Apa) | Apa yang terjadi? |
| <i>Why</i> (mengapa) | Mengapa itu dapat terjadi? |
| <i>Where</i> (dimana) | Dimana terjadinya tersebut? |
| <i>When</i> (kapan) | Kapan kejadiannya terjadi? |
| <i>Who</i> (siapa) | Siapa yang menyebabkan? |
| <i>How</i> (bagaimana) | Bagaimana cara untuk memperbaiki? |

Sumber: (Vincent Gaspersz) [5]

2.3.5. *Control*

Control adalah operasional terakhir dalam proyek peningkatan kualitas *six sigma*. Pada fase ini, karena proses dapat ditingkatkan atau diperbaiki, hasil peningkatan kualitas didokumentasikan dan disebarluaskan, praktik terbaik yang berhasil dalam meningkatkan proses distandarisasi dan dijadikan pedoman kerja. Pengukuran baru telah diperoleh dan dapat berfungsi sebagai dasar untuk peningkatan kualitas berkelanjutan [2]. Menurut yang lain *control* adalah tantangan sebenarnya dari metodologi *six sigma* bukanlah dalam membuat perbaikan pada proses tetapi dalam memberikan peningkatan berkelanjutan untuk optimasi. Ini membutuhkan standarisasi dan pemantauan konstan dan kontrol dari proses yang dioptimalkan [9].