

BAB III

METODE DMAIC-SIX SIGMA

3.1 Peningkatan Kualitas

Salah satu tolak ukur kinerja suatu perusahaan adalah kualitas dari produknya. Kualitas sendiri memiliki banyak arti, bergantung pada perspektif orang yang mengartikannya. Namun, secara umum kualitas dapat diartikan sebagai ciri dan karakter menyeluruh dari suatu produk atau jasa yang mempengaruhi kemampuan produk tersebut untuk memuaskan kebutuhan konsumen.

Peningkatan kualitas adalah suatu strategi pengembangan yang digunakan untuk mengoptimalkan sebuah desain dari produk, jasa, atau proses. Peningkatan kualitas dilakukan dengan mengidentifikasi dan mereduksi penyebab khusus terjadinya variabilitas produk, sehingga jumlah produk cacat yang dihasilkan dapat diminimalisir.

Semakin tinggi kualitas suatu produk maka profitabilitas yang akan didapat oleh perusahaan pun akan semakin meningkat. Oleh karena itu, setiap perusahaan harus dapat meningkatkan kualitas produknya sesuai dengan tuntutan konsumen sehingga perusahaan tersebut dapat mempertahankan eksistensi produknya.

3.2 Sejarah Six Sigma

Sebelum pembahasan lebih jauh tentang Six Sigma, sebaiknya sedikit ditelaah tentang sejarah Six Sigma. Six sigma dimulai oleh perusahaan Motorola di era tahun 1980-an oleh salah seorang *engineer* bernama Bill Smith. Hal ini dilatarbelakangi oleh berkurangnya *market* Motorola di pasar internasional karena perbedaan kualitas dibandingkan dengan perusahaan sejenis lainnya. Motorola terus-menerus mengadakan evaluasi terhadap kualitas produksinya, namun tidak memberikan solusi yang berarti. Kemudian Motorola menggunakan *statistical tools* yang dipadukan dengan ilmu manajemen sebagai salah satu alat ukur dari proses peningkatan kualitas.

Konsep dasar Six Sigma banyak sekali diambil dari metode manajemen pendahulunya, yaitu TQM dan SPC. Konsep tersebut kemudian dikembangkan oleh Mikel Harry dan Richard Schroeder secara lebih mendalam. Langkah-langkah pengerjaan perbaikan kualitas dalam Six Sigma dikembangkan dari prinsip-prinsip pada TQM, sedangkan aplikasi statistika beserta *statistical tools*nya banyak diinspirasi dari SPC. Usaha-usaha tersebut akhirnya membuahkan keberhasilan yang sangat dramatis. Baru dua tahun mengimplementasikan Six Sigma, Motorola berhasil meraih penghargaan *Malcolm Baldrige National Quality Award* (MBNQA). Produktivitas Motorola meningkat dengan rata-rata 12,3% per tahun, sehingga mampu mencapai angka 3,4 DPMO (kegagalan per sejuta kesempatan) dalam waktu sepuluh tahun. Angka tersebut dianggap telah mencapai kesempurnaan dalam pencapaian peningkatan kualitas menuju tingkat kegagalan nol (*zero defect*).

Keberhasilan tersebut mendapat sambutan luas dari jajaran manajemen Motorola dan perusahaan-perusahaan lain. Salah satu perusahaan yang juga mengembangkan Six Sigma adalah General Electric (GE). Pada tahun 1995, GE menggulirkan Six Sigma di segala aspek bisnisnya guna menghadapi tantangan kualitas sebagai perusahaan kelas dunia. Keberhasilan penerapan Six Sigma oleh perusahaan Motorola dan GE menjadi pengetahuan baru dan inspirasi publik dalam hal peningkatan kualitas.

3.3 Definisi Six Sigma

Secara harfiah, Six Sigma (6σ) berasal dari dua huruf, yaitu *six*, yang berarti enam dan sigma (σ , merupakan huruf Yunani) yang berarti standar deviasi dari populasi. Kini definisi Six Sigma tidak hanya sekedar pada ukuran statistik, tetapi telah berkembang menjadi suatu filosofi bisnis dan manajemen yang tengah populer di perusahaan-perusahaan. Six Sigma sendiri mempunyai tiga arti penting, yaitu:

- 1) Six Sigma sebagai konsep statistika.

Yaitu suatu konsep yang mengukur suatu proses yang berkaitan dengan cacat pada level enam (*six*) sigma, dimana hanya terdapat peluang untuk cacat sebanyak 3,4 dari sejuta peluang yang ada.

- 2) Six Sigma sebagai filosofi manajemen.

Six Sigma merupakan kegiatan yang dilakukan oleh seluruh anggota perusahaan yang membudaya dan sesuai dengan visi dan misi perusahaan

dengan tujuan meningkatkan efisiensi bisnis perusahaan yang berfokus pada kepuasan pelanggan sehingga meningkatkan nilai perusahaan.

3) Six Sigma sebagai sistem pengukuran performansi.

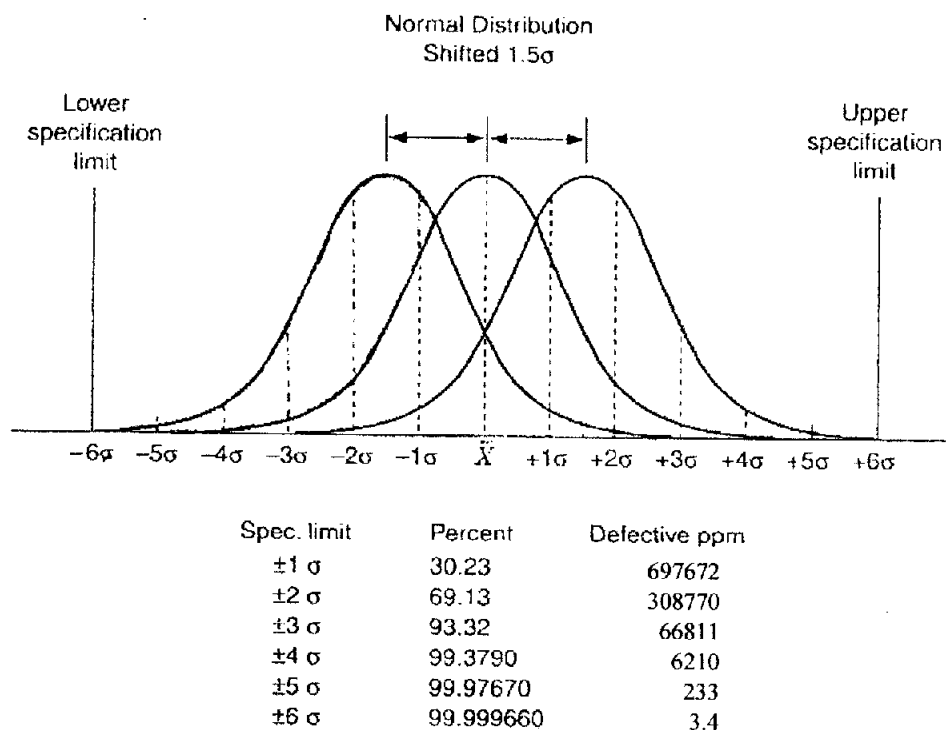
Sesuai dengan arti sigma yang berarti penyebaran (variasi) dari rata-rata suatu proses, Six Sigma diterapkan untuk memperkecil variasi. Six Sigma dapat mengukur performansi perusahaan saat ini untuk mengetahui besarnya peluang ketidakpuasan pelanggan terhadap barang atau jasa yang disediakan oleh perusahaan. Hal ini akan menjadi dasar perusahaan untuk melakukan peningkatan kualitas secara berkelanjutan dan pengukuran atas hasil peningkatan tersebut.

Mangacu pada definisi Six Sigma yang diungkapkan oleh Gaspersz (2002), Six Sigma merupakan sebuah metodologi terstruktur untuk memperbaiki proses yang difokuskan pada usaha mengurangi variasi proses sekaligus mengurangi cacat sedemikian sehingga mencapai tingkat kegagalan 3,4 DPMO (menuju tingkat kegagalan nol) dengan menggunakan metode statistika dan *problem solving tools* secara intensif.

3.4 Statistika yang Mendasari Six Sigma

Berdasarkan perspektif pemikiran, “sigma enam” mewakili tingkatan kualitas dimana jumlah cacat paling banyak yang dihasilkan suatu proses berjumlah 3,4 per satu juta kesempatan. Konsep ini berasal dari spesifikasi desain pada peningkatan kualitas di bidang manufaktur serta kemampuan suatu proses untuk mencapai spesifikasi tersebut.

Dasar statistika Six Sigma sedikitnya mengambil konsep dari distribusi normal. Sebagai pelopor perusahaan yang menerapkan metode Six Sigma, Motorola menyadari bahwa tidak ada proses yang dapat dipertahankan pada level yang sempurna. Oleh karena itu, pendekatan Six Sigma Motorola mengizinkan adanya pergeseran nilai rata-rata setiap CTQ dari proses industri terhadap nilai spesifikasi target (T) sebesar $\pm 1,5$ sigma. Jadi, berdasarkan konsep Six Sigma Motorola, berlaku toleransi penyimpangan: (rata-rata - target) = $(\mu - T) = \pm 1,5\sigma$, atau $\mu = T \pm 1,5\sigma$. Disini μ merupakan nilai rata-rata dari proses dan σ adalah standar deviasi atau ukuran variasi proses.



Gambar 3.1. Distribusi Normal dengan Pergeseran 1,5 σ

Pada gambar 3.1 wilayah di bawah ekor kurva distribusi normal yang bergeser diluar wilayah enam sigma hanya berukuran seluas 0,0000034 atau 3,4

per sejuta. Artinya, jika rata-rata suatu proses dapat dikontrol agar bergeser paling banyak sebesar 1,5 standar deviasi dari target, maka diharapkan cacat yang terjadi hanya sejumlah 3,4 per sejuta kekesempatan (3,4 DPMO). Untuk mencapai hal tersebut perlu dijaga jarak antara rata-rata proses dengan batas spesifikasi terdekat sebesar minimal 6σ .

Angka 3,4 tersebut diinterpretasikan bahwa dalam satu unit produk tunggal terdapat rata-rata kesempatan untuk gagal dari suatu CTQ adalah hanya 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan. Angka tersebut dianggap telah mencapai kesempurnaan dalam pencapaian peningkatan kualitas dalam suatu industri, yaitu menuju tingkat kegagalan nol. Hal ini dikarenakan keidealan untuk mencapai tingkat kegagalan nol sangat sulit diuntuk direalisasikan di lapangan. Sedangkan untuk mengukur kinerja perusahaan digunakan pengukuran terhadap level sigma atau *Sigma Quality Level* (SQL) yang dikonversi dari nilai DPMO yang dihitung berdasarkan nilai peluang yang diperoleh dari kurva distribusi normal baku.

3.5 Istilah-Istilah Six-Sigma

Berikut ini adalah beberapa istilah penting dalam peningkatan kualitas Six Sigma menurut Gaspersz (2002):

1) *Critical to Quality* (CTQ)

Karakteristik kualitas dalam proyek Six Sigma, yaitu hasil dari proses yang tidak diinginkan. Hal-hal yang berkenaan dengan karakteristik dari suatu produk atau proses yang dapat berdampak langsung pada kepuasan

pelanggan. Merupakan elemen dari suatu produk, proses, atau praktek-praktek yang berdampak langsung pada kepuasan pelanggan.

2) *Defect*

Kegagalan untuk memberikan apa yang diinginkan oleh pelanggan.

3) *Defects Per Million Opportunities (DPMO)*

Ukuran kegagalan dalam program peningkatan kualitas Six Sigma, yang menunjukkan kegagalan per sejuta kesempatan.

4) *Define, Measure, Analyze, Improve, Control (DMAIC)*

Merupakan proses untuk peningkatan terus menerus menuju target Six Sigma. DMAIC dilakukan secara sistematis, berdasarkan ilmu pengetahuan dan fakta.

5) *Six Sigma*

Suatu visi peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan (DPMO) untuk setiap transaksi produk (barang dan atau jasa). Upaya giat menuju kesempurnaan (*zero defect* – kegagalan nol).

6) *Variation* (variasi)

Merupakan ketidakseragaman dalam sistem industri sehingga menimbulkan perbedaan dalam kualitas pada produk (barang atau jasa) yang dihasilkan. Semakin kecil variasi akan semakin disukai, karena menunjukkan konsistensi dalam kualitas. Variasi mengukur suatu perubahan dalam proses atau praktek-praktek bisnis yang mungkin mempengaruhi hasil yang diharapkan.

3.6 Metodologi Six Sigma

Salah satu kunci keberhasilan dari Six Sigma adalah langkah penerapannya yang terstruktur dan sistematis. Hal tersebut dikarenakan penerapan Six Sigma didasarkan pada lima tahapan yang dikenal dengan metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*).

1. *Define* (pengidentifikasian)

Merupakan langkah operasional pertama dalam program peningkatan kualitas Six Sigma. Pada tahap ini dilakukan pengamatan pada proses produksi mulai dari bahan mentah hingga barang jadi. Hal tersebut dilakukan karena pada tahap ini perlu dirumuskan beberapa hal yang terkait dengan:

- 1) Kriteria penentuan proyek Six Sigma. Dalam hal ini harus ditentukan prioritas utama tentang masalah-masalah yang berhubungan dengan peningkatan kualitas yang akan ditangani terlebih dahulu.
- 2) Proses-proses kunci dalam proyek Six Sigma beserta pelanggannya, sehingga diperlukan pembuatan diagram SIPOC (*Suppliers-Inputs-Processes-Outputs-Customers*) untuk memberikan gambaran atas proses mana yang akan diperbaiki dalam proyek ini. SIPOC merupakan akronim dari lima elemen utama dalam sistem kualitas, yaitu:
 - a) *Suppliers* (pemasok) merupakan orang atau kelompok orang yang memberikan informasi kunci, material, atau sumber daya lain kepada proses. Jika suatu proses terdiri dari beberapa subproses maka subproses sebelumnya dapat dianggap sebagai pemasok internal.

- b) *Inputs* (masukan) yaitu segala sesuatu yang diberikan oleh pemasok kepada pelanggan.
 - c) *Processes* (proses) merupakan sekumpulan langkah yang mentransformasi dan dapat menambah nilai kepada *inputs*, biasanya terdiri atas beberapa subproses.
 - d) *Outputs* (keluaran) berupa produk (barang atau jasa) dari suatu proses.
 - e) *Customers* (pelanggan) merupakan orang atau kelompok orang atau subproses yang menerima *outputs*.
- 3) Kriteria spesifik pelanggan. Berkaitan dengan *Voice of Customer* yang terdiri dari deskripsi kebutuhan spesifik untuk setiap *output* dan standar-standar pelayanan yang dapat diamati.
- 4) Penetapan tujuan proyek Six Sigma. Tujuan tersebut harus bersifat spesifik yang dinyatakan dengan jelas serta dapat diukur menggunakan indikator yang tepat guna mengevaluasi hasil yang dicapai.

2. *Measure* (pengukuran)

Pada langkah operasional kedua dari metode DMAIC-Six Sigma ini terdapat tiga hal pokok yang harus dilakukan, yaitu:

- 1) Penetapan karakteristik kualitas atau CTQ. Sebaiknya CTQ yang ditetapkan berkaitan langsung dengan kebutuhan spesifik pelanggan. Pada umumnya, CTQ yang dipertimbangkan dalam pengukuran kualitas berkaitan dengan kualitas produk, dukungan purna jual, serta interaksi antara karyawan (pekerja) dan pelanggan.

- 2) Pengumpulan data. Hal ini berkaitan dengan pengumpulan data-data yang diperlukan untuk diolah dan dianalisis dalam tahap selanjutnya.
- 3) Pengukuran kinerja perusahaan sebelum perbaikan. Pada tahap ini perlu dilakukan pengukuran nilai DPMO dan SQL perusahaan sebelum dilakukan perbaikan.

Perhitungan nilai DPMO dilakukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$DPMO = \frac{\text{jumlah defect}}{\text{jumlah item yang diperiksa} \times \text{jumlah CTQ}} \times 1.000.000 \quad \dots(3.1)$$

Sedangkan level sigma atau SQL (*Sigma Quality Level*) dihitung berdasarkan nilai peluang yang diperoleh dari kurva distribusi normal baku yang ditunjukkan dalam lampiran 7.

3. *Analyze* (analisis)

Pada tahapan ini ada dua hal pokok yang harus dilakukan. Pertama adalah penentuan stabilitas dan kemampuan (kapabilitas) proses. Dalam penentuan apakah suatu proses berada dalam kondisi stabil dan mampu maka dibutuhkan alat-alat dan metode statistika sebagai alat analisis. Suatu proses yang berada dalam kondisi stabil berarti berada dalam pengendalian secara statistika yang terfokus pada penghilangan variasi penyebab khusus. Sedangkan kapabilitas proses (khususnya untuk data atribut) dapat dianalisis dengan menggunakan diagram pareto untuk mengetahui CTQ potensial apa yang paling banyak menimbulkan kegagalan.

Kedua adalah identifikasi sumber-sumber dan akar penyebab kecacatan atau kegagalan, sehingga dapat ditentukan faktor-faktor apa saja yang paling mempengaruhi proses (penyebab sumber variasi terjadi), yang jika diperbaiki

maka akan memperbaiki proses secara dramatis. *Statistical tools* yang digunakan pada tahap ini adalah diagram sebab akibat atau diagram tulang ikan yang dibuat dengan menggunakan *software* Minitab 14.

Untuk mengidentifikasi akar penyebab dari suatu masalah perlu dipahami dua prinsip berkenaan dengan hukum sebab akibat, yaitu:

- 1) Suatu akibat terjadi hanya jika penyebabnya ada pada titik yang sama dalam ruang dan waktu.
- 2) Setiap akibat paling sedikit mempunyai dua penyebab dalam bentuk penyebab yang tidak dapat dikendalikan dan penyebab yang dapat dikendalikan. Penyebab yang dapat dikendalikan berarti penyebab itu berada dalam tanggung jawab dan wewenang pengamat sehingga dapat diambil tindakan perbaikan untuk menghilangkan penyebab tersebut.

4. *Improve* (perbaikan)

Pada tahap ini dilakukan penetapan rencana perbaikan tindakan untuk peningkatan kualitas produksi berdasarkan pada analisis yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Selain itu juga dilakukan rancangan percobaan untuk melihat hasil dari perbaikan tersebut dan menentukan parameter proses produksi yang optimal untuk meminimalisir jumlah produk cacat yang terjadi. Konsep-konsep *Design of Experiments* (DoE) sangat diperlukan dalam usaha-usaha perbaikan ini.

5. *Control* (pengendalian)

Control merupakan tahapan operasional terakhir dalam program peningkatan kualitas Six Sigma, yaitu tahap mengontrol kinerja kerja perusahaan dengan cara mengukur kinerja proses produksi perusahaan (pengukuran nilai DPMO dan SQL) setelah perbaikan. Praktek-praktek perbaikan yang sukses sebaiknya distandardisasikan dan disebarluaskan agar masalah yang sama tidak terjadi kembali.

Selanjutnya, proyek-proyek Six Sigma pada area lain dalam proses ditetapkan sebagai proyek-proyek baru pada jenis masalah yang lain dengan prinsip siklus DMAIC. Sehingga diharapkan nilai DPMO monoton turun dan SQL monoton naik.

3.7 Konsep dan Manfaat Six Sigma

Secara umum, ada enam komponen utama konsep Six Sigma sebagai strategi bisnis (Pande, 2002), yaitu :

- 1) Mengutamakan pelayanan kepada pelanggan (*customer service oriented*).
Keinginan dan kebutuhan spesifik pelanggan merupakan kunci dalam penentuan kualitas suatu produk. Penerapan Six Sigma menuntut untuk selalu dapat memenuhi atau bahkan melebihi harapan pelanggan. Six sigma mampu memberikan informasi mengenai seberapa bagus produk dan dapat membantu dalam menentukan langkah-langkah demi kepuasan pelanggan secara total.
- 2) Manajemen yang berdasarkan data dan fakta. Setiap informasi yang dikumpulkan dalam program peningkatan kualitas Six Sigma didasarkan pada

data dan fakta yang terjadi sebenarnya di lapangan, bukan berdasarkan opini, atau pendapat tanpa dasar.

- 3) Fokus pada proses, manajemen dan perbaikan. Six Sigma sangat bergantung pada seberapa jauh pemahaman terhadap suatu proses. Hal tersebut harus didukung dengan apresiasi manajemen yang bagus dalam melakukan perbaikan.
- 4) Manajemen yang proaktif. Secara sederhana, proaktif merupakan kecepatan untuk bertindak sebelum ada reaksi. Hal ini sangat diperlukan mengingat dunia industri yang semakin kompetitif. Six Sigma mencakup keseluruhan upaya perbaikan yang reaktif dan didukung dengan manajemen yang dinamis, responsif, dan proaktif. Dukungan manajemen yang proaktif dapat membantu perusahaan tetap bertahan dalam kompetisi serta mampu mencapai tujuan dari program peningkatan kualitas Six Sigma
- 5) Kerja sama tim yang solid. Setiap individu yang ada dalam organisasi kerja di suatu perusahaan memiliki prinsip dalam berpikir untuk selalu fokus pada pelanggan dan perbaikan yang berkesinambungan. Hal tersebut mustahil dicapai tanpa kerja sama dalam atau antar departemen yang solid.
- 6) Selalu mengejar kesempurnaan. Six Sigma dapat dipandang sebagai suatu visi peningkatan kualitas menuju target 3,4 DPMO, yaitu upaya giat menuju kesempurnaan (*zero defect* – kegagalan nol). Untuk mencapainya perlu dilakukan perbaikan berkelanjutan sebagai salah satu strategi kompetitifnya, tetapi masih toleran pada kesalahan kecil.

Jika konsep-konsep di atas diusahakan berjalan semaksimal mungkin dalam usaha peningkatan kualitas Six Sigma maka akan diperoleh beberapa manfaat nyata, diantaranya adalah menghasilkan sukses berkelanjutan, menurunkan biaya produksi akibat pekerjaan ulang dan perbaikan kualitas, meningkatkan kepuasan konsumen, membuat keputusan berdasarkan data dan tidak hanya berdasar pada praduga atau perkiraan saja.

