Bab 2
Tinjauan Pustaka

2.1. Definisi *Six Sigma*

Six Sigma Motorola merupakan suatu metode atau teknik pengendalian kualitas dan peningkatan kualitas dramatis yang diterapkan oleh perusahaan Motorola sejak tahun 1986, yang merupakan terobosan baru dalam bidang manajemen kualitas. Banyak ahli manajemen kualitas menyatakan bahwa metode *Six Sigma* Motorola dikembangkan dan diterima secara luas oleh dunia industri, karena manajemen industri frustasi terhadap sistem-sistem manajemen kualitas yang ada, yang tidak mampu melakukan peningkatan kualitas secara dramatik menuju tingkat kegagalan nol (*zero defect)*. Banyak sistem manajemen kualitas, seperti: *Malcolm Baldrige National Quality Award* (MBNQA), ISO 9000 dan lain-lain, hanya menekankan pada upaya peningkatan terus-menerus berdasarkan kesadaran mandiri dari manajemen, tanpa memberikan solusi yang ampuh dalam hal terobosan-terobosan yang harus dilakukan untuk meningkatkan kualitas secara dramatic menuju tingkat kegagalan nol. Prinsip-prinsip pengendalian dan peningkatan kualitas six sigma Motorola mampu menjawab tantangan ini, dan terbukti perusahaan Motorola selama kurang lebih 10 tahun setelah implementasi konsep six sigma telah mampu mencapai tingka 3,4 *DPMO* (*Defect Per Million Opportunies/* kegagalan per sejuta kesempatan).

2.1.1 Pengendalian Kualitas *Six Sigma* Motorola (*Motorola's Six Sigma)*

Setelah Motorola memenangi penghargaan *MBNQA* (*the Malcolm Baldrige National Quality Award)* pada tahun 1988, rahasia kesuksesan mereka menjadi pengetahuan publik, dan sejak saat itu program *six sigma* yang diterapkan Motorola menjadi sangat terkenal di Amerika Serikat. Banyak perusahaan-perusahaan kelas dunia, seperti : General Electric, Allied Signal, Dupont Chemical, Kodak, Texas Instruments, dan lain-lain, mulai melakukan revolusi dalam sistem manajemen kualitas mereka mengikuti prinsip-prinsip *Six Sigma*.

Pengalaman di Amerika Serikat menunjukan bahwa apabila perusahaan mulai menerapkan dan memfokuskan seluruh sumber daya pada konsep *Six Sigma*, perusahaan tersebut akan memperoleh hasil-hasil berikut:

- Terjadi peningkatakn 1-*sigma* dari 3-*sigma* menjadi 4-*sigma* pada tahun pertama.
- Pada tahun kedua, peningkatan akan terjadi dari 4-*sigma* menjadi 4,7 *sigma*.
- Pada tahun ketiga, peningkatan akan terjadi dari 4,7 *sigma* menjadi 5-*sigma*.
- Pada tahun selanjutnya, peningkatan rata-rata adalah 0,1-*sigma* sampai maksimum 0,15-*sigma* setiap tahun.
- Perusahaan kelas dunia yang sangat peduli terhadap kualitas membutuhkan waktu rata-rata 10 tahun untuk beralih dari tingkat operasional 3-*sigma* (66.810 *DPMO* – kegagalan per sejuta kesempatan) menjadi tingkat operasional 6-sigma (3,4 *DPMO*) – kegagalan per sejuta kesempatan), yang berarti harus menjadi peningkatan sekitar 66.810/3.4 = 19.650 kali selama 10 tahun atau secara rata-rata sekitar 1965 “peningkatan” setiap tahun. Suatu peningkatan dramatik.
- Peningkatan dari 3-*sigma* sampai 4,7-*sigma* memberikan hasil mengikuti kuva eksponensial (mengikuti deret ukur), sedangkan peningkatan 4,7-*sigma* sampai 6-*sigma* mengikuti *kurva linier* (mengikuti deret hitung).

Hasil-hasil dari peningkatan kualitas dramatis diatas, yang diukur berdasarkan presentasi COPQ (*Cost Of Poor Quality)* terhadap penjualan ditunjukan dalam table 2.1 (Gaspersz,2002).

Tabel 2.1 Manfaat dari pencapaian beberapa tingkat *sigma*
Sumber: Gapers., 2002

COPQ Cost Of Poor Quality)		
Tingkat pencapaian sigma	DPMO	COPQ
1-*Sigma*	691.642 (Sangat tidak kompetitif)	Tidak dapat dihitung
2- *Sigma*	308.538	Tidak dapat dihitung
3-*Sigma*	66.807(Rata-rata industri Indonesia)	25-40% dari penjualan
4-*Sigma*	6.210 (Rata-rata industri Indonesia)	15-25% dari penjualan
5-*Sigma*	233	5-15% dari penjualan
6-*Sigma*	3.4 (Industri Kelas Dunia)	<1% dari penjualan

2.1.2 Pengertian Dasar dari Kualitas

Pengertian kualitas erat sekali hubungannya dengan kepuasan konsumen. Arti kualitas itu sendiri secara luas adalah sifat, cirri atau karakteristik suatu produk atau jasa yang dapat memberikan kepuasan kepada konsumen seperti; kualitas pelayanan, kualitas informasi, kualitas produk, kualitas kerja dan sebagainya. Jadi prinsipnya pengertian kualitas mencakup semua segi yang berhubungan dengan kepuasan konsumen.

Kualitas suatu produk umumnya diukur dengan derajat kepuasan konsumen terhadap produk tersebut. Maksudnya adalah seberapa besar masalah kepuasan yang diperoleh konsumen dibandingkan dengan besarnya pengorbanan yang telah dikeluarkan oleh produsen. Penelitian kualitas didasarkan pada pengalaman aktual konsumen terhadap produk dan jasa yang diukur berdasarkan persyaratan

pelanggan. Persyaratan atau batas spesifikasi mewujudkan kemampuan yang digunakan kedalam sejumlah produk yang diukur.

Kata kualitas memiliki banyak yang berbeda, dan bervariasi atau konvensional sampai yang lebih strategik, dan dibawah ini ada beberapa definisi kualitas dari berbagai sumber:

1) Definisi konvensional dari kualitas biasanya menggambarkan karakteristik langsung dari suatu produk seperti: performansi (*performance),* keandalan (*reliability)* mudah dalam penggunaan (*easy to use),* estetika (*esthetic).* [Gaspersz, 2002].
2) Definisi strategik, menyatakan bahwa kualitas adalah segala sesuatu yang mampu memenuhi keinginan atau kebutuhan pelanggan (*meeting the needs of costumer).*
3) Dalam ISO 8402, kualitas diartikan totalitas dari karakteristik suatu produk yang menunjang kemampuannya untuk memuaskan kebutuhan yang didefinisikan atau ditetapkan.
4) Menurut Genichi Taguchi, kualitas didefinisikan sebagai kerugian yang disampaikna pada masyarakat dari waktu suatu produk dikirim
   [Pyzdek, 2002].

Berdasarkan beberapa definisi kualitas diatas baik yang konvensional maupun yang lebih strategik, kita boleh menyatakan bahwa pada dasarnya kualitas mengacu kepada pengertian pokok sebagai berikut :

1) Kualitas terdiri dari sejumlah keistimewaan produk, baik keistimewaan langsung maupun keistimewaan atraktif yang memenuhi keinginan pelanggan dan dengan demikian memberikan kepuasan atas penggunaan produk itu.
2) Kualitas terdiri dari segala sesuatu yang bebas dari kekurangan atau kerusakan [Gaspersz,2001].

Berdasarkan pengertian kualitas diatas, tampak bahwa kualitas selalu berfokus pada pelanggan (*customer focused quality).* Dengan demikian produk-produk

didesain, diproduksi serta pelayanan diberikan untuk memenuhi keinginan pelanggan. Karena kualitas mengacu kepada segala sesuatu yang menentukan kepuasan pelanggan, suatu produk yang dihasilkan baru dapat dikatakan berkualitas sesuai dengan keinginan pelanggan, dapat dimanfaatkan dengan baik, serta diproduksi dengan cara yang baik dan benar.

2.1.3 Dimensi Kualitas

Ada delapan dimensi kualitas yang dikembangkan Galvin dan digunakan sebagai kerangka perencanaan setrategi analisis, terutama untuk produk manufaktur. Dimensi tersebut adalah [Gaspersz, 2002]:

1. Kinerja (*performance)* karakteristik operasi pokok dari produk inti.
2. Ciri-ciri atau keistimewaan tambahan (*feature*), karakteristik sekunder atau pelengkap.
3. Keandalan (*reliability)*, berkaitan dengan tingkat kegagalan dalam penggunaan produk itu.
4. *Serviceability*, berkaitan dengan kemudahan dan ongkos perbaikan.
5. Konformans *(conformance)*, berkaitan dengan tingkat kesesuaian produk terhadap spesifikasi yang telah ditetapkan sebelumnya berdasarkan keinginan pelanggan.
6. *Durability*, berkaitan dengan daya tahan atau masa pakai dari produk itu.
7. Estetika *(aestetics)*, berkaitan dengan desain dan pembungkusan atau kemasan dari produk itu.
8. Kualitas yang dirasakan *(perceived quality)*, bersipat subjektif, berkaitan denga perasaan pelanggan dalam mengkonsumsi produk itu.

2.2 Konsep *Six Sigma* Motorola

Pada dasarnya pelanggan akan puas apabila mereka menerima nilai yang diharapkan mereka. Apabila produk (barang dan jasa) diperoses pada tingkat *six sigma,* maka perusahaan boleh mengharapkan 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan (*DPMO*) itu mengharapkan 99.99966 persen dari apa yang diharapkan pelanggan akan ada pada produk itu. Dengan demikian S*ix Sigma*

dapat dijadikan ukuran target kinerja sistem industri, tentang bagaimana sebaiknya suatu proses transaksi produk antara pemasok (industri) dan pelanggan (pasar). Semakin tinggi *Sigma* yang dicapai, maka kinerja industri akan semakin baik. Sehingga 6 *sigma* otomatis lebih baik dari 4 *Sigma*, lebih baik dari 3 *Sigma*. *Six Sigma* juga dianggap sebagai setrategi terobosan yang memungkinkan perusahaan melakukan peningkatan yang luar biasa *(dramatic)* ditingkat bawah. *Six Sigma* juga dapat dipandang sebagai pengendalian proses industri berfokus pada pelanggan, melalui memperhatikan kemampuan proses *(proses capability).*

Terdapat 6 aspek kunci yang perlu diperhatikan dalam konsep *Six Sigma*, yaitu:

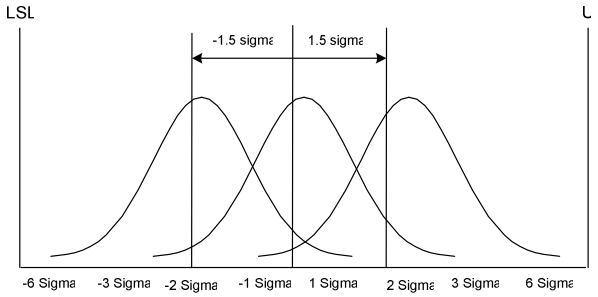
1. Identifikasi pelanggan anda.
2. Identifikasi produk anda.
3. Identifikasi kebutuhan anda dalam memproduksi produk atau pelanggan anda.
4. Definisikan proses anda
5. Hindarkan kesalahan dalam proses anda dan hilanggkan semua pemborosan yang ada.
6. Meningkatkan proses anda secara terus menerusmenuju target *Six Sigma*.

Apabila konsep *Six Sigma* akan diterapkan dalam bidang *manufacturing*, maka perhatikan 6 aspek berikut:

1. Identifikasi karakteristik produk yang akan memuaskan pelanggan anda (sesuai dengan kebutuhan dan ekspektasi pelanggan).
2. mengklasifikasikan karakteristik kualitas itu sebagai *CTQ (Critical To Quality)* individu.
3. Menentukan apakah setiap *CTQ* itu dapat dikendalikan melalui engendalian, mesin, roses-proses kerja dan lain-lain.
4. Menentukan batas minimum dan toleransi untuk setiap *CTQ* sesuai dengan yang di inginkan pelanggan (menentukan *USL* dan *LSL* dari setiap *CTQ*).
5. Menentukan maksimum variasi proses untuk setiap *CTQ*, dan

6. Mengubah desain dan/atau jasa sedemikian rupa agar mampu mencapai target nilai *Six Sigma*, yang berarti memiliki index kemampuan proses, Cp minimum = 2 (sama dengan dua). Selanjutnya efektivitas dari upaya peningkatan proses dan peningkatan dan keberhasilandari aplikasi program *Six Sigma* dapat diukur melalui nilai Cp yang terus menerus meningkat.

Berbagai nilai target pencapaian tingkat *Sigma*, indek kemampuan proses, Cp dan variasi maksimum proses untuk CTQ, ditunjukan pada lampiran. Pendekatan pengendalian kualitas proses *Six Sigma motorola* (*Motorola's Six Sigma proses control*) mengijinkan adanya penggeseran nilai rata-rata (mean) setiap CTQ individual dari proses industri terhadap nilai spesifikasi target sebesar ±1,5 sigma sehingga akan menghasilkan 3,4 DPMO (*defect per million opportunites*). Proses *Six Sigma* dengan distribusi normal yang mengijinkan nilai rata-rata proses sebesar 1,5 sigma dari nilai spesifikasi target kualitas yang diinginkan oleh pelanggan, ditunjukan pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Konsep *Six Sigma* Motorola dengan Distribusi Normal bergeser 1.5 *Sigma*
Sumber : Gaspersz, 2002

Keterangan : *Sigma* dalam gambar menunjukkan ukuran variasi dari proses yang stabil mengikuti distribusi normal.

Perlu dicatat dan dipahami bahwa konsep *Six Sigma* Motorola dengan penggeseran nilai target (nilai rata-rata) yang diizinkan sebesar 1.5-*sigma* berbeda

dengan konsep *Six Sigma* dalam distribusi normal yang tidak mengizinkan pergeseran nilai rata-rata. Perbedaan ini ditunjukan dalam tabel 2.2

Tabel 2.2 Perbedaan True 6-*Sigma* dengan Motorola's 6-*Sigma*
Sumber : Gaspersz, 2002

True 6-Sigma Process (Normal Distribution Centered)			Motorola' 6-Sigma (Normal Distribution Shified 1.5-sigma)		
Batas spesifikasi (USL-LSL)	Persentase	DPMO	Batas spesifikasi (USL-LSL)	Persentase	DPMO
± 1-Sigma	68,27%	317,300	± 1-Sigma	30,23%	697,700
± 2-Sigma	95,45%	45,500	± 2-Sigma	69,13%	308,700
± 3-Sigma	99,73%	2,700	± 3-Sigma	93,32%	66810
± 4-Sigma	99,9937%	63	± 4-Sigma	99,32%	6210
± 5-Sigma	99,999943%	0,57	± 5-Sigma	99,3790%	233
± 6-Sigma	99,9999998%	0,002	± 6-Sigma	99,99966%	3,4

2.3 Penerapan *Six Sigma*

Six Sigma bukan program yang belum terbukti sepenuhnya. *Six Sigma* telah diterapkan diseluruh dunia. Mereka mengasumsikan bahwa penambahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian yang mendasari statistik berlaku sama disini, seperti di tempat lain. Mungkin masalahnya adalah pengambilan keputusan berdasarkan data. Guru selalu terancam, mereka memasuki wilayah kekuasaan orang lain, kukira sudah tiba waktunya untuk memasuki sarang singa

2.4 Beberapa Istilah Dalam Konsep *Six Sigma*

a) *Qritical To Quality (TCQ).* Atribut yang sangat penting untuk diperhatikan karena berkaitan langsung dengan kebutuhan dan kepuasan pelanggan. Merupakan elemen dari suatu produk, proses, atau praktek-praktek yang berdampak langsung pada kepuasan pelanggan.
b) *Defect.* Kegagalan untuk memberikan apa yang diinginkan oleh pelanggan atau yang pelanggan harapkan.

c) *Defects Permillion Opportunities (DPMO).* Usulan kegagalan dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma,* yang menunjukkan kegagalan per sejuta kesempatan. Target dari pengendalian kualitas *Six Sigma* Motoroloa sebesar 3,4 DPMO seharusnya diinterprestasikan sebagai 3,4 unit output yang cacat dari sejuta unit output yang diproduksi, tetapi di interprestasikan sebagai dalam satu unit produk tunggal terdapat rata-rata kesempatan untuk gagal dari suatu karakteristik *CTQ (Critical To Quality)* adalah hanya 3,4 kegagalan persejuta kesempatan *(DPMO).*

d) *Process Capability.* Kemampuan proses untuk memproduksi atau menyerahkan output sesuai dengan ekspektasi dan kebutuhan pelanggan. *Process Capability* merupakan suatu ukuran kinerja kritis yang menunjukan proses mampu menghasilkan sesuatu dengan spesifikasi produk yang ditetapkan oleh manajemen berdasarkan kebutuhan dan ekspektasi pelanggan. Perlu dipahami bahwa indek Cp mengacu pada *CTQ (Critical To Quality*) tunggal atau item karakteristik kualitas indek. Indek Cp mengukur kapabilitas potensi atau yang melekat dari suatu proses yang diasumsikan stabil, dan biasanya didefinisikan sebagai : Cp = (USL – LSL)/6 standar deviasi. Disini USL = *Upper Specification Limit* (batas spesifikasi bawah) dan LSL = *Lower Specification Limit* (batas spesifikasi bawah). Kedua nilai USL dan LSL ditentukan berdasarkan kebutuhan dan ekspektasi pelanggan. Sedangkan dari nilai standar deviasi merupakan ukuran variasi proses atau penyimpangan dari nilai target yang ditetapkan. *Process Capability* hanya diukur untuk proses yang stabil, sehingga apabila proses tidak stabil, maka proses tersebut harus distabilkan terlebih dahulu. Dengan demikian nilai standar devisi yang digunakan dalam pengukuran *process capability (Cp)* harus dari proses yang stabil, sehingga merupakan variasi yang melekat pada proses yang stabil itu *(common-causes variation).*

e) *Variation,* merupakan apa yang pelanggan melihat dan merasakan dalam proses transaksi antar pemasok dan pelanggan itu. Semakin kecil variasi akan semakin dikuasai, karena menunjukan konsistensi dalam kualitas. Variasi

mengukur suatu perubahan dalam proses atau praktek-praktek bisnis yang mungkin mempengaruhi hasil yang diharapkan.

f) *Six Sigma,* suatu visi peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan *(DPMO)* untuk setiap transaksi produk (barang dan/atau jasa). Upaya menuju kesempurnaan (*Zero Defect*/kegagalan nol).

2.5 Biaya Kualitas *(Cost Of Quality)*

Terminologi "biaya kualitas" secara otomatis menciptakan kesan bahwa kualitas adalah suatu biaya. Akan tetapi, pengertian modern menyatakan bahwa kualitas bukan suatu biaya. Kualitas mewakili suatu penggerak yang menghasilkan suatu keuntungan lebih tinggi melalui biaya lebih rendah dan kemampuan untuk menguasai harga tinggi di pasar.

Biaya kualitas adalah pengukuran biaya khususnya yang berhubungan dengan pencapaian atau tidak tercapainya kualitas produk/jasa yang ditetapkan oleh perusahaan dan kontraknya dengan pelanggan dan masyarakat.

2.5.1 Mengkonversikan banyak kegagalan ke dalam biaya kegagalan kualitas *(Cost Of Poor Quality = COPQ)*

Hasil-hasil dari peningkatan kualitas dramatik *Six Sigma*, yang diukur berdasarkan persentase antara *COPQ* terhadap penjualan akan terus menerus menurun sejalan dengan peningkatan *kapasitas sigma*, seperti ditunjukan dalam tabel 2.1.

Pada dasarnya biaya kegagalan kualitas (*COPQ*) merupakan pemborosan dalam organisasi *Six Sigma*, sehingga banyak perusahaan kelas dunia yang menerapkan program *six sigma* menggunakan indikator pengukuran biaya kualitas sebagai pengukuran kinerja keberhasilan dari program *six sigma* yang diterapkan.

Perusahaan-perusahaan kelas dunia yang menerapkan program *six sigma*, menciptakan pengukuran biaya kualitas (*Quality Cost*) untuk beberapa alasan sebagai berikut:

1) Mengkualifikasikan ukuran dari masalah kualitas kedalam bahasa “uang”, guna meningkatkan komunikasi di antara manajer menengah dan manajer puncak dari organisasi *six sigma* itu.
2) Kesempatan utama untuk melakukan reduksi biaya dapat diidentifikasi.
3) Kesempatan untuk mengurangi ketidak puasan pelanggan dan ancaman-ancaman yang berkaitan dengan produk yang dipasarkan dapat diidentifikasikan. Beberapa biaya kualitas dari kualitas jelek (*COPQ*) merupakan hasil dari kegagalan produk setelah penjualan.

Evaluasi tentang kinerja biaya perusahaan dalam konteks program peningkatan kualitas *Six Sigma* menggunakan biaya kualitas, selalu memperhatikan elemen-elemen biaya kegagalan internal dan eksternal, yang sering disebut sebagai biaya kualitas yang jelek (*COPQ*) seperti ditunjukan dalam gambar sebagai berikut:

	Tanpa kegagalan eksternal	Dengan kegagalan eksternal
Tanpa kegagalan internal	OK (Tidak ada pemborosan)	$$$$$$$$$$$$$$$$$$ (Ada pemborosan)
Dengan kegagalan internal	$$$$$$$$ (Ada pemborosan)	$$$$$$$$$$$$$$$$$$ $$$$$$$$$$$$$$$$$$ (Ada pemborosan)

Jendela kegagalan

Gambar 2.2 Jendela Biaya Kegagalan Kualitas (COPQ)
Sumber : Gaspersz, 2002

Dari gambar 2.2 tampak bahwa setiap ada kegagalan kualitas akan menimbulkan biaya kegagalan internal maupun eksternal. Pemborosan terbesar apabila terjadi kegagalan internal dan kegagalan eksternal.

2.5.2 Strategi Menentukan Biaya Kualitas

Biaya yang lebih rendah biasanya diperoleh saat ketidak sesuaian dicegah pada tempat pertama. Jika ketidaksesuaian terjadi, umumnya paling tidak mahal untuk mendeteksinya secepat mungkin segera setelah terjadi. Biaya kualitas yang mahal adalah dari ketidak sesuaian yang dideteksi oleh pelanggan. Keuntungan lainnya dari pendeteksian awal adalah memberikan umpan balik yang lebih berarti untuk membantu mengidentifikasi akar penyebab.

Jadi biaya kualitas dapat direndahkan dengan mengidentifikasikan akar penyebab masalah kualitas dan mengambil tindakan untuk menghilangkan penyebab-penyebab ini.

2.6 Dukungan Manajemen dalam Program Peningkatan Kualitas Six Sigma

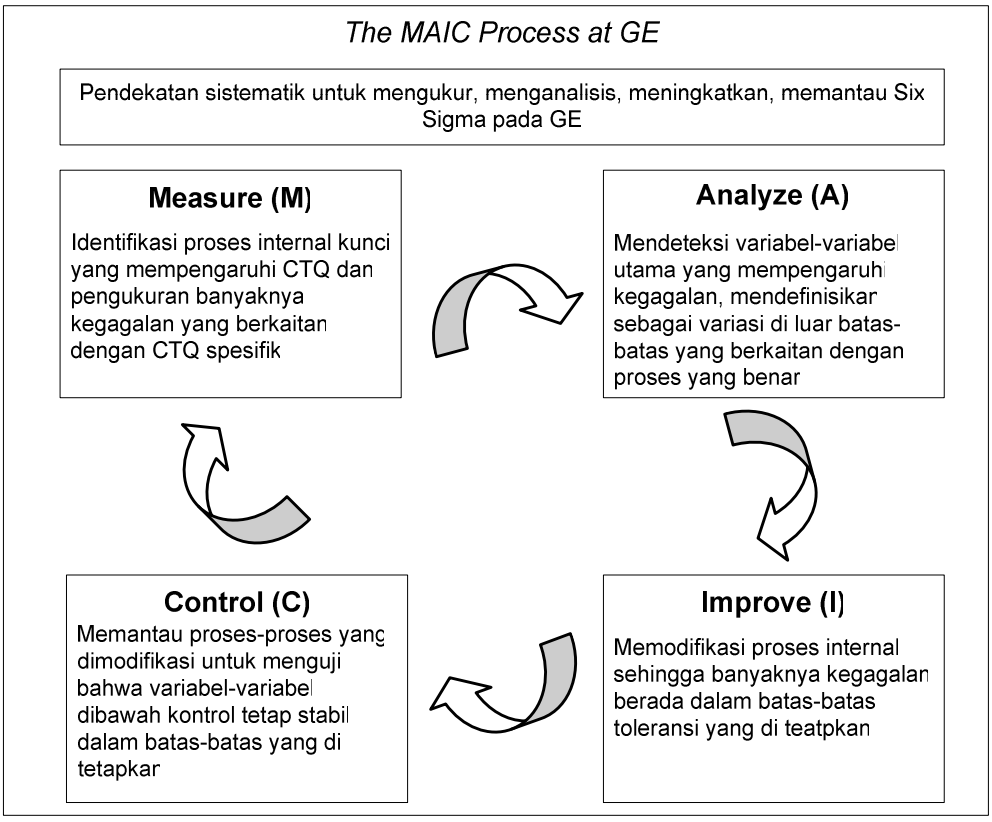
Program peningkatan kualitas *Six Sigma* harus melibatkan manajemen dari tingkat atas sampai tingkat bawah secara intensif dan akan ditangani langsung oleh *Campion* dan *Black Belts* sebagai pemimpin proyek itu. Keterlibatan manajemen sangat penting karena survey menunjukan bahwa 68% tingkat kegagalan proses dapat dikendalikan oleh manajemen, sedangkan hanya sekitar 32% yang dapat dikendalikan oleh pekerja, seperti ditunjukan dalam tabel 3.2

Tabel 2.3 Faktor-faktor penyebab cacat yang dapat dikendalikan

Kategori	**Persentase**
1. Dapat dikendalikan oleh manajemen	**68%**
▪ Pelatihan tidak tepat/tidak sesuai	15%
▪ Mesin tidak tepat/tidak sesuai	8%
▪ Pemeliharaan mesin tidak tepat/tidak sesuai	8%
▪ Masalah-masalah proses lain	8%
▪ Penanganan material tidak tepat/tidak sesuai	7%
▪ Pemeliharaan peralatan tidak tepat	6%
▪ Peralatan tidak tepat	5%
▪ Material yang tidak sesuai	3%
▪ Operasi tidak sesuai urutan	3%

▪ Lain-lain	5%
Total	**68%**
2. Dapat dikendalikan oleh pekerja	**32%**
▪ Kegagalan memeriksa pekerjaan	11%
▪ Pengoprasian mesin tidak tepat	11%
▪ Lain-lain	10%
Total	**32%**

Perusahaan General Electric telah menunjukan keberhasilan penerapan *Six Sigma* suatu melalui proses yang disebut : "*The MAIC Process at GE"* seperti ditunjukan pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Proses MAIC pada General Electrik

Program peningkatan kualitas *Six Sigma* dapat dilaksanakan menggunakan pendekatan *DMAIC* (*Define, Analyze, Improve, and Control).*

2.7. *Define*

Define (D) merupakan langkah operasional pertama dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini kita perlu mendefinisikan beberapa hal yang terkait dengan: (1) kriteria pemilihan proyek *Six Sigma*, (2) peran dan tanggung jawab dari orang-orang yang akan terlibat dalam proyek *Six Sigma*, (3) kebutuhan pelatihan untuk orang-orang yang terlibat dalam proyek *Six Sigma*, (4) proses-proses kunci dalam proyek *Six Sigma* beserta pelanggannya, dan (5) kebutuhan spesifik dari pelanggan, dan (6) pernyataan tujuan proyek *Six Sigma*.

2.7.1. Mendefinisikan Kriteria Pemilihan Proyek Six Sigma

Satu tantangan utama yang akan dihadapi dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma* adalah mendefinisikan kriteria pemilihan proyek *Six Sigma*, dimana dalam banyak keputusan bisnis dikenal pula ungkapan bahwa " *kita perlu setuju untuk tidak hanya pada apa yang dikerjakan, tetapi juga pada apa yang seharusnya tidak dikerjakan"*. Ungkapan ini berarti bahwa suatu proyek *Six Sigma* bukan asal-asalan atau sekadar melaksanakan proyek tanpa mengetahui manfaat dan kriteria apa yang harus dijadikan pedoman untuk memilih proyek itu. Kata kunci dalam hal ini adalah PRIORITAS, artinya kita harus menetapkan prioritas utama tentang masalah-masalah dan/atau kesempatan-kesempatan peningkatan kualitas mana yang akan ditangani terlebih dahulu.

Pemilihan proyek terbaik adalah berdasarkan pada identifikasi proyek yang terbaik sepadan (*match)* dengan kebutuhan, kapabilitas, dan tujuan organisasi yang sekarang. Secara umum setiap proyek *Six Sigma* yang terpilih harus mampu memenuhi kategori sebagai berikut:

1. Kriteria Manfaat Bisnis atau Hasil-hasil
    - Dampak pada pelanggan eksternal dan kebutuhan mereka.
    - Dampak pada strategi bisnis dan posisi persaingan (*competitive position).*
    - Dampak pada kompetensi inti (*core competencies).*
    - Dampak pada keuangan organisasi.
    - Urutan kepentingan

- Kecenderungan
- Sekuens dan kesalingtergantungan?

2. Kriteria Kelayakan (*Feasibility Criteria)*
   - Sumber daya yang dibutuhkan
   - Keahlian yang tersedia
   - Kompleksitas
   - Kemungkinan sukses
   - Fasilitas pendukung
3. Kriteria dampak pada organisasi
   - Manfaat pembelajaran (*learning benefits)*
   - Manfaat lintas fungsi *(cross-functional benefits)*

Kriteria-kriteria pemilihan proyek *Six Sigma* yang lain dapat ditambahkan dalam daftar sesuai kebutuhan organisasi. Bagaimanapun, kita tidak seharusnya menggunakan semua faktor yang didaftarkan secara terperinci untuk memilih suatu proyek *Six Sigma*, karena kita akan mengalami kesulitan dalam penentuan proyek *Six Sigma* yang memenuhi semua faktor terperinci itu.

2.7.2. Mendefinisikan Peran Orang-orang Yang Terlibat Dalam Proyek *Six Sigma*

Terdapat beberapa orang atau kelompok orang dalam peran generik beserta gelar-gelar yang umum dipakai dalam program *Six Sigma*:

Dewan Kepemimpinan (Dewan Kualitas)

Dewan kepemimpinan, dikenal juga sebagai dewan kualitas, pengarah *Six Sigma*, atau *senior champion*, merupakan orang-orang yang berada pada posisi manajemen puncak (*top management)* dari organisasi. Peranan orang-orang yang berada dalam posisi ini adalah:

1. Menetapkan visi, peran, dan infrastruktur dari *Six Sigma*
2. Memilih proyek-proyek spesifik *Six Sigma* dan mengalokasikan sumber-sumber daya

3. Meninjau ulang secara periodik tentang kemajuan dari berbagai proyek *Six Sigma* serta menawarkan ide-ide dan bantuan agar menghindarkan terjadinya *overlappingi* pada proyek-proyek *Six Sigma*.
4. Berperan secara individual "sponsor" dari proyek *Six Sigma*.
5. Membantu mengkuantifikasikan dampak dari usaha-usaha *Six Sigma* kepada orang yang berada di tingkat bawah dalam organsasi.
6. Menilai kemajuan serta mengidentifikasi kekuatan-kekuatan dan kelemahan-kelemahan dalam usaha-usaha *Six Sigma*.
7. Membagi atau menyebarluaskan praktek-praktek terbaik dari *Six Sigma* ke seluruh organisasi serta kepada pemasok-pemasok kunci dan pelanggan-pelanggan utama.
8. Membantu mengatasi hambatan-hambatan dalam organisasi yang berdampak negative pada proyek-proyek *Six Sigma*.
9. Menerapkan pelajaran-pelajaran yang dipelajari dari *Six Sigma* pada gaya manajemen organisasi.

Champions

Dewan kualitas (Dewan kepemimpinan) yang terdiri dari para pemimpin senior dalam organisasi atau sering juga disebut s*enior Champions* perlu memilih individu-individu yang akan berperan sebagai *"Champons" Six Sigma* dalam bisnis spesifik dari organisasi yang mampu menjamin bahwa semua fungsi kunci kunci yang ada dalam organisasi itu memiliki keterangan pada *Six Sigma*. Tedapat dua jenis *Champions*, yaitu (1) *defloyment Champions*, dan (2) *Project Champions*. Kedua *Champion* ini harus memiliki peran kepemimpinan eksekutif dalam bisnis. Secara umum, *Champion* bertanggung jawab untuk:

1. mendefinisikan jalur implementasi *Six Sigma* ke seluruh organisasi.
2. menetapkan dan memelihara atau mempertahankan sasaran yang luas untuk proyek peningkatan kualitas *Six Sigma* yang berada di bawah tanggung jawab dan wewenang termasuk tanggung menciptakan proyek *Six Sigma* yang rasionl dan menjamin agar nilai *Six Sigma* itu selaras dengan prioritas bisnis.

3. menyetujui perubahan-perubahan dalam arah atau lingkup dari proyek *Six Sigma*, apabila diperlukan.
4. mengembangkan rencana komperhensif untuk implementasi *Six Sigma*.
5. menentukan dan mebegosiasikan sumber-sumber daya untuk proyek *Six Sigma* memberikan pengakuan dan penghargaan.
6. mewakili tim untuk bertemu dengan dewan kepemimpinan (Dewan kualitas) atau senior Champions dan bertindak sebagai penasihat dari tim itu.
7. membantu mengatasi isu-isu dan tumpang tindih yang meningkat diantara tim atau dengan orang-orang diluar tim.
8. bekerja sama dengan pemilik proses agar menjamin konsistensi perhatian pada proses *Six Sigma*.
9. menerapkan pengetahuan yang diperoleh melalui peningkatan proses pada tugas-tugas manajemen

Master Black Belts

Master Black Beltss merupakan individu-individu yang dipilih oleh *Champions* untuk bertindak sebagai tenaga ahli atau konsultan dalam perusahaan untuk menumbuh kembangkan dan menyebar luaskanpengetahuan-pengetahuan setrategi yang bersipat terobosan-terobosan *Six Sigma* ke seluruh organisasi. *Master Black Belts* sama dengan *Champions* melakukan koordinasi dalam hal pemilihan proyek-proyek *Six Sigma* dan pelatihan-pelatihan. *Master Black Belts* melatih *Black Belts* dan *green Belts*, serta mengkomunikasikan status dan kemajuan secara keseluruhan dari proyek-proyek *Six Sigma* di dalam unit bisnis atau area tanggung jawab mereka.

Serupa dengan *Champions,* terdapat dua jenis *Master Black Belts,* yaitu *Depelopment Master Black Belts,* dan *Project Master Black Belts. Depeloyment Master Black Belt* merupakan posisi strategis dengan orientasi teknis yang tinggi serta membutuhkan dedikasi penuh, yang pada umumnya ditempatkan pada

tingkat unit bisnis. Orang-orang ini bertanggung jawab untuk operasional visi *Six Sigma* perusahaan dalam bentuk teknis yang bersifat jangka panjang.

Project Master Black Belts merupakan posisi taktis dengan orientasi teknis yang tinggi serta membutuhkan dedikasi penuh. *Project Master Black Belts* biasanya ditempatkan pada posisi unit bisnis untuk masa 1-2 tahun, tergantung pada kebutuhan proyek *Six Sigma*.

Secara umum, *Master Black Belts* bertanggung jawab untuk:

1. Bekerja sama dengan *Champions*
2. Mengembangkan dan menyebarluaskan bahan-bahan pelatihan tentang *Six Sigma* ke berbagai tingkat dalam organisasi.
3. Membantu dalam mengidentifikasi proyek-proyek *Six Sigma.*
4. Melatih dan mendukung *Black Belts* dalam pekerjaan-pekerjaan proyek *Six Sigma*.
5. Berpartisipasi dalam peninjauan ulang proyek-proyek *Six Sigma* serta memberikan bantuan-bantuan berupa keahlian teknis.
6. Mengambil tanggung jawab kepemimpinan dari program-program utama.
7. Memudahkan atau menyediakan fasilitas untuk penyebarluasan praktek-praktek terbaik berdasarkan *Six Sigma* ke seluruh organisasi.

Black Belts

Nama *Black Belts* pertama kali dipergunakan oleh Mikel Harry pada pertengahan tahun 1980-an ketika melaksanakan pelatihan intensif pada Unisys Corporation di Salt Lake City, USA. Para peserta pelatihan dilatih secara intensif dalam hal solusi masalah statis-statis. Menurut Mikel Harry, peran *Black Belts* dalam menerapkan dan menyebarluaskan konsep-konsep *Six Sigma* dari satu proyek ke proyek yang lain, membutuhkan ketahanan fisik dan mental seperti seorang *Black Belts* dalam olahraga karate.

Dalam program *Six Sigma* hanya dikenal satu jenis *Black Belts*, yaitu: *Project Black Belts* atau disingkat sebagai *Black Belts. Project Black Belts* merupakan orang yang memiliki posisi pada tingkat unit bisnis untuk menerapkan teknik-teknik *Six Sigma* dalam unit bisnis itu. *Black Belts* memiliki kemampuan untuk: (1) mengembangkan secara efektif dan memimpin tim peningkatan proses lintas fungsi, (2) bekerja sama dengan mentor (*Master Black Belts)* dan memberikan saran kepada manajemen menengah tentang perumusan dan implementasi rencana-rencana peningkatan proses, (3) menggunakan dan menyebarluaskan metode-metode *Six Sigma*, dan (4) membuat jaringan kerja dengan *Black Belts* yang lain diseluruh dunia untuk meningkatkan manfaat dari bisnis mereka.

Secara umum, *Black Belts* bertanggung jawab untuk:

1. Merangsang pemikiran *Champions.*
2. Mengindentifikasikan hambatan-hambatan yang ada dalam proyek *Six Sigma*.
3. Memimpin dan mengarahkan tim dalam mengeksekusi proyek *Six Sigma*.
4. Melaporkan kemajuan-kemajuan kepada pihak-pihak yang berkepentingan
5. Membantu *Champions*, apabila diperlukan.
6. Mendefinisikan dan membantu orang lain dalam penggunaan alat-alat *Six Sigma* yang sesuai, teknik-teknik manajemen tim dan pertemuan (*management meeting).*
7. Menyiapkan penilaian proyek secara terperinci selama tahap pengukurang.
8. Mempertahankan jadwal proyek dan menjaga kemajuan proyek menuju solusi akhir dan hasil-hasil.
9. Memperoleh masukan-masukan dari operator, supervisor lini pertama, dan pemimpin-pemimpin tim.
10. Mengelola risiko proyek *Six Sigma*.
11. Mendukung transformasi dari solusi baru atau proses-proses baru menuju operasional yang berlangsung terus menerus, serta bekerja sama dengan manajer-manajer fungsional dan/atau pemilik proses (*process owner)* yang bertanggung jawab terhadap proses secara keseluruhan yang berada dibawah wewenang pemilik proses itu.

12. Mendokumentasikan hasil-hasil akhir dan menciptakan "*story board"* (peta-peta kemajuan) dari proyek.

Green Belts

Six Sigma green belts merupakan individu-individu yang bekerja paruh waktu (*part time)* dalam area spesifik atau mengambil tanggung jawab pada proyek-proyek kecil dalam lingkup proyek *Six Sigma* yang ditangani oleh *Black Belts.*

Secara umum *Green Belts* memiliki tanggung jawab untuk:

1. Berpartisipasi pada proyek *Six Sigma* yang ditangani oleh *Black Belts* dalam konteks tanggung jawab yang telah ada pada mereka.
2. Mempelajari metodologi *Six Sigma* untuk dapat diaplikasikan pada proyek-proyek tertentu berskala kecil yang akan ditangani oleh mereka.
3. Melanjutkan mempelajari dan mempraktekan metode-metode dan alat-alat *Six Sigma* setelah proyek *Six Sigma* berakhir.

Project Team Member

Anggota-anggota tim proyek *Six Sigma* harus menerima pelatihan dasar tentang metode-metode dan alat-alat *Six Sigma* agar mereka mampu menerapkannya dalam proyek-proyek spesifik atau proses-proses pendukung yang melintasi fungsi (lintas-fungsi) dalam organisasi.

2.8. *Measure*

Measure (M) merupakan langkah operasional kedua dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Terdapat tiga hal yang harus dilakukan dalam tahap *Measur* (M), yaitu: (1) Menetapkan karakteristik kualitas (CTQ) kunci yang berhubungan langsung dengan kebutuhan spesifik dari pelanggan, (2) mengembangkan suatu rencana pengumpulan data melalui pengukuran yang dapat dilakukan pada tingkat proses, output, dan/atau *outcome*, dan (3) mengukur kinerja sekarang (*Current Performance)* pada tingkat proses, output, dan/atau *outcome* untuk ditetapkan sebagai *baseline* kinerja (*Performance baseline)* pada awal proyek *Six Sigma*.

2.8.1. Menetapkan Karakteristik Kualitas (*CTQ)* Kunci

Karakteristik kualitas (*Critical-to-Quality = CTQ)* kunci yang ditetapkan seyogianya berhubungan langsung dengan kebutuhan spesifik dari pelangggan, yang diturunkan secara langsung dari persyaratan-persyaratan *output* dan pelayanan. Dan yang dipilih sebagai cacat kritis yang akan diteliti adalah yang memiliki dampak yang paling besar terhadap biaya yang dikeluarkan.

2.8.2. Mengembangkan Rencana Pengumpulan Data

Tahap berikut setelah penetapan atau pemilihan karakteristik kualitas kunci dalam proyek *Six Sigma* adalah menetapkan rencana untuk pengumpulan data. Pada dasarnya pengukuran karakteristik kualitas dapat dilakukan pada tiga tingkat, yaitu: pada tingkat proses (*process level),* tingkat output (*output level),* dan tingkat *outcome (outcome level).*

- Pengukuran pada tingkat proses adalah mengukur setiap langkah atau aktivitas dalam proses dan karakteristik kualitas input yang diserahkan oleh pemasok (*supplier)* yang mengendalikan dan mempengaruhi karakteristik kualitas output yang diinginkan.
- Pengukuran pada tingkat output adalah mengukur karakteristik kualitas output yang dihasilkan dari suatu proses yang dibandingkan terhadap spesifikasi karakteristik kualitas yang diinginkan oleh pelanggan.
- Pengukuran pada tingkat outcome adalah mengukur bagaimana baiknya suatu produk (barang dan/atau jasa) itu memenuhi kebutuhan spesifik dan ekspektasi rasional dari pelanggan, jadi mengukur tingkat kepuasan pelanggan dalam menggunakan produk (barang dan/atau jasa) yang diserahkan.

2.8.3. Pengukuran Baseline Kinerja (*Performance Baseline)*

Oleh karena proyek-proyek peningkatan kualitas *Six Sigma* yang ditetapkan akan berfokus pada upaya-upaya giat dalam peningkatan kualitas menuju kegagalan nol (*zero defects)* sehingga memberikan kepuasan total (100%) kepada pelanggan, maka sebelum suatu proyek *Six Sigma* dimulai, kita harus mengetahui tingkat

kinerja yang sekarang (*current performance)* atau dalam terminologi *Six Sigma* disebut sebagai *baseline kinerja (performance baseline).* Setelah mengetahui baseline kinerja, maka kemajuan peningkatan-peningkatan yang dicapai setelah memulai proyek *Six Sigma* dapat diukur sepanjang masa berlangsung proyek *Six Sigma* itu. *Baseline* kinerja dalam proyek *Six Sigma* biasanya ditetapkan menggunakan satuan pengukuran DPMO (*Defects Per Million Opportunities)* dan/atau tingkat kapabilitas *sigma* (*sigma level).* Sesuai dengan konsep pengukuran yang biasa diterapkan pada tingkat proses, output, dan *outcome*, maka *baseline* kinerja juga dapat ditetapkan pada tingkat proses, output dan *outcome*.

Pengukuran DPMO dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{DPMO} = \frac{Banyaknya\, cacat\, atau\, kegagalan}{Banyaknyunit\, yang\, diperiksa \times jumlah\, CTQ} \times 1.000.000..(4-1)$$

Sedangkan nilai sigma dapat dikonversikan dari nilai DPMO yang terdapat dalam lampiran.

a. Pengukuran Baseline Kinerja Pada Tingkat Proses

Pengukuran *Baseline* kinerja pada tingkat proses, biasa dilakukan apabila suatu proses itu terdiri dari beberapa sub proses. Pengukuran kinerja pada tingkat proses akan memberikan

b. Pengukuran Baseline Kinerja Pada Tingkat Output

Pengukuran baseline kerja pada tingkat output dilakukan secara langsung pada produk akhir (barang dan/atau jasa) yang akan diserahkan kepada pelanggan. Pengukuran dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana output akhir dari proses itu dapat memenuhi kebutuhan spesifik pelanggan, sebelum produk itu diserahkan kepada pelanggan. Informasi yang diperoleh dapat dijadikan pedoman dasar untuk melakukan pengendalian dan peningkatan kualitas dari karakteristik *output* yang diukur. Hasil pengukuran pada tingkat *output* dapat berupa data variabel atau data atribut, yang ditentukan kinerjanya menggunakan satuan pengukuran DPMO *(Defect Per Million Oppertunities)* dan kapabilitas sigma (Nilai Sigma).

c. Pengukuran Baseline Kinerja Pada Tingkat Outcome

Peter Drucker (1989) menyatakan bahwa apa yang di pikirkan perusahaan tentang apa yang di hasilkannya bukan hal pertama yang penting khusunya tidak untuk masa depan perusahaan dan keberhasilannya. Apa yang di pikirkan pelanggan tentang apa yang dibeli dan "nilai" yang dirasakannya, itulah yang menentukan apakah perusahaan itu apa yang di hasilkannya, dan apakah akan berhasil dalam aktivitasnya.

Peningkatan kualitas membutuhkan kinerja yang tertinggi dalam setiap tahap dari siklus produk, yaitu: (1) mulai dari riset kebutuhan pelanggan dan pasar sampai kepada desain dan pengembangan produk, (2) dari desain dan pengembangan produk sampai kepada proses operasional/manufaktur, dan (3) dari masukan-masukan pelanggan sampai kepada riset kebutuhan pelanggan dan pasar selanjutnya hingga memasuki siklus hidup produk baru. Dr. Deming menyebut hal ini sebagai suatu siklus yang berkesinambungan: Riset pasar-desain dan pengembangan produk-proses produksi-pemasaran.

2.9. *Analyze*

Analyze (A) merupakan langkah operasional ketiga dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini kita perlu melakukan beberapa hal berikut: (1) menentukan stabilitas (*stability)* dan kapabilitas/kemampuan (*capability)* dari proses, (2) menetapkan target-target kinerja dari karakteristik kualitas kunci (CTQ) yang akan ditingkatkan dalam proyek *Six Sigma*, (3) mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab kecacatan atau kegagalan, dan (4) mengkonversikan banyak kegagalan kualitas.

2.9.1. Menentukan Stabilitas dan Kemampuan (Kapabilitas) Proses

Proses industri harus dipandang sebagai suatu peningkatan terus menerus (*continous improvement),* yang dimulai dari sederet siklus sejak adanya ide-ide untuk menghasilkan suatu produk (barang dan/atau jasa), pengembangan produk, proses produksi/operasi, sampai kepada distribusi kepada pelanggan. Seterusnya

berdasarkan informasi sebagai umpan-balik yang dikumpulkan dari pengguna produk (pelanggan) itu kita dapat mengembangkan ide-ide untuk menciptakan produk baru atau memperbaiki produk lama beserta proses produksi/operasi yang ada saat ini.

2.9.2. Menetapkan Target Kinerja dari Karakteristik Kualitas (CTQ) Kunci

Setelah melakukan analisis kapabilitas proses, maka tim proyek *Six Sigma* harus menetapkan target-target kinerja dari setiap karakteristik kualitas (CTQ) kunci untuk ditingkatkan selama masa proyek *Six Sigma* itu. Dan kesiapan sumber-sumber daya yang ada.

Secara konseptual penetapan target kinerja dalam proyek peningkatan kualitas *Six Sigma* merupakan hal yang sangat penting. Oleh karena itu harus mengikuti prinsip “SMART” sebagai berikut:

Spesific Target kinerja dalam proyek peningkatan kualitas *Six Sigma* harus bersifat spesifik yang dinyatakan secara tegas. Target kinerja berkaitan langsung dengan peningkatan kinerja dari setiap karakteristik kualitas (CTQ) yang berkaitan langsung dengan kebutuhan pelanggan dan mempengaruhi kepuasan pelanggan.

Measurable Target Kinerja dalam proyek peningkatan kualitas *Six Sigma* harus dapat diukur menggunakan indikator pengukuran (metrik) yang tepat, guna mengevaluasi keberhasilan, peninjauan ulang, dan tindakan perbaikan diwaktu mendatang. Pengukuran harus mampu memunculkan fakta-fakta yang dinyatakan secara kuantitatif menggunakan angka-angka.

Achievable Target kinerja dalam proyek peningkatan kualitas harus dapat dicapai melalui usaha-usaha yang menantang (*challenging efforts).*

Result-oriented Target kinerja dalam proyek peningkatan kualitas Six Sigma harus berfokus pada hasil-hasil berupa peningkatan kinerja dari setiap

karakteristik kualitas (CTQ) kunci yang telah didefinisikan dan ditetapkan.

Time-Bound Target kinerja dalam proyek peningkatan kualitas *Six Sigma* harus menetapkan batas waktu pencapaian target kinerja dari setiap karakteristik kualitas (CTQ) kunci dan target kinerja itu harus dicapai pada batas waktu (tepat waktu) yang telah ditetapkan.

2.10. Tahap Perbaikan (*Improve)*

2.10.1. Mengidentifikasi Sumber-sumber dan Akar Penyebab Masalah Kualitas

Proyek *Six Sigma* membutuhkan: (1) identifikasi masalah secara tepat, (2) menemukan sumber dan akar penyebab dari masalah kualitas itu, dan (3) mengajukan solusi masalah yang efektif dan efisien. Masalah kualitas dapat didefinisikan sebagai kesenjangan atau gap antara kinerja kualitas aktual dan target kinerja yang diharapkan. Oleh karena target kinerja dari *Six Sigma* adalah menuju tingkat kegagalan nol atau tingkat kepuasan 100% bagi pelanggan, maka masalah kualitas berkaitan dengan segala bentuk ketidakpuasan.

Suatu solusi masalah yang efektif adalah apabila kita berhasil menemukan sumber-sumber dan akar-akar penyebab dari masalah itu, kemudian mengambil tindakan untuk menghilangkan akar-akar penyebab itu.

Untuk dapat menemukan akar penyebab dari suatu masalah, maka kita perlu memahami dua prinsip yang berkaitan dengan hukum sebab-akibat, yaitu:

1. Suatu akibat terjadi atau ada hanya jika penyebab itu ada pada titik yang sama dalam ruang waktu.
2. Setiap akibat mempunyai paling sedikit dua penyebab dalam bentuk: (a) penyebab yang dapat dikendalikan (*Controllable causes)* dan (b) penyebab yang tidak dapat dikendalikan (*uncontrollable causes)*. Penyebab yang dapat dikendalikan berarti penyebab itu berada dalam lingkup tanggung jawab dan wewenang kita sehingga dapat diambil tindakan (*actionable)*

untuk menghilangkan. Sebaliknya penyebab yang tidak dapat dikendalikan berada di luar pengendalian kita.

Hal yang paling penting agar mampu mencapai solusi masalah yang efektif dan efisien adalah memahami prinsip ke-2 dari hukum sebab-akibat diatas.

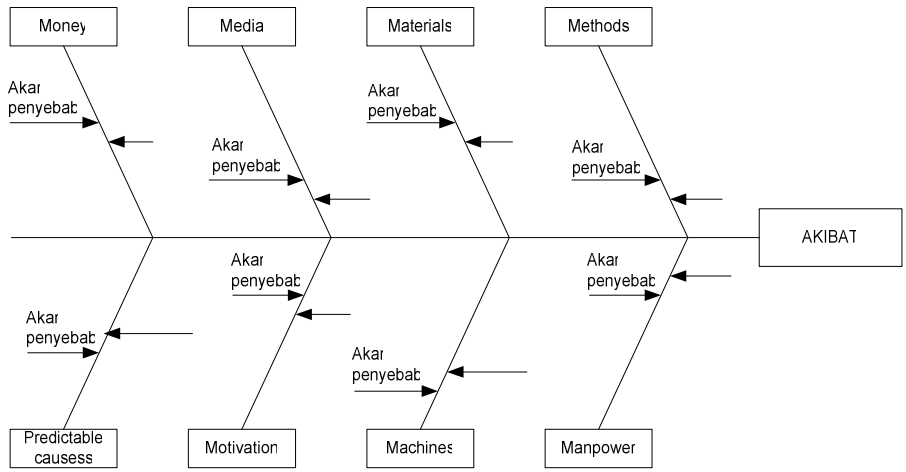
Prinsip ke-2 dalam sebab akibat diatas, mengajarkan kepada kita bahwa setiap kali kita bertanya "mengapa (*why)*?", kita seharusnya menemukan paling sedikit dua jenis penyebab diatas. Selanjutnya apabila kita mengumpulkan jawaban dari penyebab yang dapat dikendalikan dan jawaban dari penyebab yang tidak dapat dikendalikan namun dapat diperkirakan, maka dua tindakan solusi masalah berikut dapat diambil, yaitu: (1) menghilangkan akar penyebab yang dikendalikan, dan (2) mengantisipasi melalui tindakan pencegahan terhadap penyebab yang tidak dapat dikendalikan namun dapat diperkirakan itu.

Dengan melalui sistematika bertanya, "mengapa" beberapa kali terhadap penyebab-penyebab terkendali, maka kita akan menemukan sumber dan akar penyebab dari suatu masalah (akibat), sehingga suatu masalah yang efektif adalah menghilangkan akar penyebab dari masalah itu.

Selanjutnya akar-akar penyebab dari masalah yang ditemukan melalui bertanya "Mengapa" beberapa kali itu dimasukan kedalam diagram sebab akibat (lihat gambar 2.3) yang telah mengatagorikan sumber-sumber penyebab berdasarkan prinsip 7M, yaitu:

1. *Monpower* (tenaga kerja): berkaitan dengan kekurangan pengetahuan (tidak terlatih, tidak berpengalaman), kekurangan dalam keterampilan dasar yang berkaitan dengan mental dan fisik, kelelahan, stres, ketidak pedulian, dll.
2. *Machines* (mesin-mesin) dan peralatan: berkaitan dengan tidak ada sistem perawatan preventif terhadap mesin-mesin produksi, termasuk pasilitas dan peralatan lain, tidak sesuai dengan spesifikasi tugas, tidak di kalibrasi, terlalu *complicated*, terlalu panas, dll.

3. *Methods* (metode kerja): berkaitan dengan tidak ada prosedur dan metode kerja yang benar, tidak jelas, tidak diketahui, tidak terstandarisasi, tidak cocok, dll.
4. *Materials* (bahan baku dan bahan penolong): berkaitan dengan ketiadaan spesifikasi kualitas dari bahan baku dan bahan penolong yang digunakan, ketidaksesuaian dengan spesifikasi kualitas bahan baku dan bahan penolong yang ditetapkan, ketiadaan penanganan yang efektif terhadap bahan baku dan bahan penolong itu, dll.
5. *Media*: berkaitan dengan tempat dan waktu kerja yang tidak memperhatikan aspek-aspek kebersihan, kesehatan dan keselamatan kerja, dan lingkungan kerja yang kondusif, kekurangan dalam lampu penerangan, ventilasi yang buruk, kebisingan yang berlebihan, dll.
6. *Motivation* (motivasi): berkaitan dengan ketiadaan sikap kerja yang benar dan profesional (tidak kreatif, bersifat reaktif, tidak mampu bekerja sama dalam tim, dll), yang dalam hal ini disebabkan oleh sistem balas jasa dan penghargaan yang tidak adil kepada tenaga kerja.
7. *Money* (keuangan): berkaitan dengan ketiadaan dukungan *financial* (keuangan) yang mantap guna memperlancar proyek peningkatan kualitas *Six Sigma* yang akan diterapkan.



Gambar 2.4. Diagram Sebab Akibat berdasarkan katagori sumber penyebab dari masalah kualitas

Sumber: Gusperz, 2002

2.10.2. Menetapkan Suatu Rencana Tindakan (*Action Plan*) Untuk Melaksanakan Peningkatan Kualitas Six Sigma

Setelah sumber-sumber dan akar penyebab dari masalah kualitas teridentifikasi, maka perlu dilakukan penetapan rencana tindakan (*action plan)* untuk melaksanakan peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada dasarnya rencana-rencana tindakan (*action plans)* akan mendeskripsikan tentang alokasi sumber-sumber daya serta prioritas dan/atau alternatif yang akan dilakukan dalam implementasi dari suatu rencana, juga harus direncanakan pada tahap ini.

Pengembangan rencana tindakan merupakan salah satu aktivitas yang penting dalam peningkatan kualitas *Six Sigma,* yang berarti bahwa dalam tahapan ini tim peningkatan kualitas *Six Sigma* harus memutuskan apa yang harus dicapai (berkaitan dengan target yang ditetapkan), alasan kegunaan (mengapa) rencana tindakan itu harus dilakukan, dimana rencana tindakan itu akan diterapkan atau dilakukan, bilamana rencana tindakan itu akan dilakukan, siapa yang akan menjadi penanggung jawab dari rencana tindakan itu, bagaimana melaksanakan rencana tindakan itu, dan berapa besar biaya untuk melaksanakan rencana tindakan itu serta manfaat positif yang diterima dari implementasi rencana tindakan itu. Analisis menggunakan metode 5W-2H dapat digunakan pada tahap pengembangan rencana tindakan ini. 5W-2H adalah: *why* (mengapa), *where* (dimana), *when* (bilamana), *who* (siapa), *how* (bagaimana), dan *how much* (berapa).

2.11. Tahap Pengendalian (*Control)*

Tahap ini merupakan tahap operasional terakhir dalam proyek peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini, hasil-hasil peningkatan kualitas didokumentasikan dan disebarluaskan, praktek-praktek yang sukses dalam peningkatan proses distandardisasikan dan disebarluaskan, prosedur-prosedur didokumentasikan dan dijadikan pedoman kerja standar. Tujuan dari standardisasi adalah menstandardisasikan sistem kualitas *Six Sigma* yang telah terbukti menjadi terbaik dalam bisnis kelas dunia. Hasil-hasil yang memuaskan dari proyek

peningkatan kualitas *Six Sigma* harus distandardisasikan, dan selanjutnya dilakukan peningkatan terus-menerus pada jenis masalah yang lain melalui proyek-proyek *Six Sigma* yang lain mengikuti konsep DMAIC, dengan demikian sasaran proyek *Six Sigma* yang telah tercapai harus dipromosikan keseluruh organisasi melalui manajemen dan sponsor yang kemudian menstadardisasikan metoda-metoda *Six Sigma* yang telah memberikan hasil-hasil tersebut.

Standardisasi dimaksudkan untuk mencegah masalah yang sama atau praktek lama terulang kembali. Terdapat dua alasan melakukan standardisasi yaitu:

1. Apabila tindakan peningkatan kualitas atau solusi masalah itu tidak distandardisasikan, terdapat kemungkinan bahwa setelah periode waktu tertentu manajemen dan karyawan akan kembali menggunakan cara-cara kerja lama sehingga memunculkan kembali masalah yang sudah pernah diselesaikan itu.
2. Apabila tindakan peningkatan kualitas atau solusi masalah itu tidak distandardisasikan dan didokumentasikan, maka terdapat kemungkinan setelah periode waktu tertentu apabila terjadi pergantian manajemen dan karyawan, orang-orang baru akan menggunakan cara-cara kerja yang memunculkan kembali masalah yang sudah pernah diselesaikan oleh manajemen dan karyawan terdahulu itu.

2.12 Peta Proses Operasi

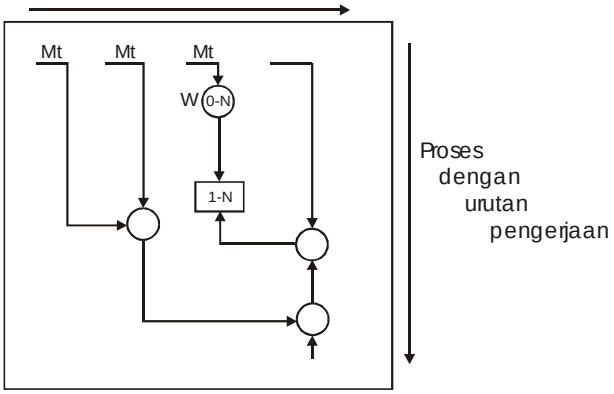
2.12.1 Pengertian Dan Keuntungan Peta Proses Operasi

Peta operasi adalah salah satu teknik yang paling berguna dalam perencanaan produksi, dan merupakan suatu diagram yang menggambarkan langkah-langkah proses operasi yang akan dialami bahan-bahan baku mengenai urutan-urutan operasi dan pemeriksaan. Pada peta operasi yang dicatat hanyalah kegiatan-kegiatan operasi dan pemeriksa saja, apabila perlu dilanjutkan dapat pula dicatat seperti waktu yang dihabiskan, material yang digunakan, dan tempat atau mesin yang digunakan.

Keuntungan peta proses operasi antara lain adalah sebagai berikut (Sutalaksana, 1982) :

a. Dapat memperkirakan kebutuhan bahan baku dan kebutuhan akan mesin.
b. Sebagai alat untuk menentukan tata letak pabrik.
c. Sebagai alat untuk melakukan perbaikan cara kerja yang sedang dipakai.

Secara sketsa, prinsip pembuatan peta proses operasi ini digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.5 Prinsip Pembuatan Peta Proses Operasi

Keterangan :

W = Waktu yang dibutuhkan untuk suatu operasi pemeriksaan
O – N = Nomor urut untuk kegiatan operasi tersebut
I – N = Nomor urut untuk kegiatan pemeriksaan tersebut
M = Menunjukan mesin atau tempat dimana kegiatan tersebut dilaksanakan.

Menurut catatan sejarah, peta-peta kerja yang ada sekarang ini dikembang oleh Gilberth. Pada saat itu, untuk membuat suatu peta kerja, Gilberth mengusulkan 40 buah lambang yang bisa dipakai. Kemudian pada tahun berikutnya jumlah lambang-lambang tersebut disederhanakan, sehingga hanya tinggal 4 macam, yaitu :

1. Operasi ○

Suatu kegiatan operasi terjadi apabila benda kerja mengalami perubahan sifat, baik fisik maupun kimiawi, mengambil informasi maupun memberikan informasi pada suatu keadaan juga termasuk operasi.

Operasi merupakan kegiatan yang paling banyak terjadi dalam suatu proses. Dan biasanya terjadi pada suatu mesin atau stasiun kerja, contohnya :

a. pekerjaan menyerut kayu dengan mesin serut
b. pekerjaan mengeraskan logam
c. pekerjaan merakit

2. Pemeriksaan □

Lambang ini juga digunakan jika kita melakukan pemeriksaan terhadap suatu obyek atau membandingkan obyek tertentu dengan suatu standar.

Suatu pemerikasaan tidak menjuruskan bahan ke arah menjadi suatu barang jadi, contoh-contohnya :

a. mengukur dimensi benda
b. memeriksa warna benda
c. membaca alat ukur tekanan uap pada suatu mesin uap

3. Penyimpanan ▽

Lambang ini digunakan untuk menyatakan suatu obyek yang mengalami penyimpanan permanen, yaitui ditahan atau dilindungi terhadap pengeluran tanpa izin tertentu. Prosedur perizinan dan lamanya waktu adalah suatu hal yang membedakan antara kegiatan menunggu dan penyimpanan, contoh :

a. Dokumen-dokumen/catatan-catatan disimpan dalam brangkas.
b. Bahan baku disimpan dalam gudang.

4. Aktivitas Gabungan 

Kegiatan ini terjadi apabila antara aktivitas operasi dan pemeriksaan dilakukan bersama atau dilakukan pada suatu tempat kerja.

2.12.2 Prinsip-Prinsip Pembuatan Peta Proses Operasi

Untuk bisa menggambarkan Peta Proses Operasi dengan baik, ada prinsip yang perlu diikuti sebagai berikut :

1. Pertama-tama pada baris paling atas dinyatakan kepalanya “Peta Proses Operasi” yang diikuti oleh indentifikasi lain seperti nama obyek, nama pembuat peta, tanggal dipetakan cara lama atau cara sekarang, nomor peta, nomor gambar.
2. Material yang akan diproses diletakan diatas garis horizontal, yang menunjukan bahwa material tersebut masuk kedalam proses.
3. Lambang-lambang ditempatkan dalam arah vertical, yang menunjukan terjadinya perubahan proses.
4. Penomoran suatu kegiatan operasi diberikan secara berurutan ssesuai urutan opersi yang dibutuhkan untuk pembuatan produk tersebut atau sesuai dengan proses yang terjadi
5. Penomoran terhadap suatu kegiatan pemeriksaan diberikan secara tersendiri dan prinsipnya sama dengan penomoran untuk kegiatan operasi.

2.12.3 Analisa Suatu Peta Proses Operasi

Ada empat hal yang perlu diperhatikan /dipertimbangkan agar diperoleh suatu proses kerja yang baik melalui Analisa Peta Proses Operasi yaitu :

1. Bahan-bahan, kita harus pertimbangkan semua alternatif dari bahan yang digunakan, proses penyelesaian dan toleransi sedemikian rupa sehingga sesuai dengan fungsi, realibilitas, pelayanan dan waktunya.
2. Operasi, dalam hal ini harus dipertimbangkan mengenai suatu alternatif yang mungkin untuk proses pengelolaan, pembuatan, pengerjaan dengan mesin atau metode perakitannya beserta alat-alat dan perlengkapan yang digunakan.
3. Pemeriksaan, dalam hal ini kita harus mempunyai standar kualitas
4. Waktu, untuk mempersingkat waktu penyelesaian kita harus mempetimbangkan semua alternatif mengenai metoda, peralatan dan tentunya pengunaan perlengkapan-perlengkapan khusus.