

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 PENDAHULUAN

Untuk dapat mencapai tujuan penelitian, dibutuhkan sebuah kajian pustaka tentang manajemen kualitas/mutu dan mengenai metode 6-sigma itu sendiri, serta penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan untuk dijadikan referensi. Dalam bab ini penulis akan membahas mengenai kajian pustaka yang berkaitan dengan topik penelitian yaitu pada sub-bab 2.2 mengenai konsep dasar manajemen kualitas/mutu, sub-bab 2.3 mengenai pengertian kualitas, sub-bab 2.4 mengenai manajemen kualitas/mutu, dimana pada sub-bab ini terdapat sub sub-bab 2.4.1 mengenai *quality planning*, sub sub-bab 2.4.2 mengenai *quality assurance*, sub sub-bab 2.4.3 mengenai *quality control*, dan sub sub-bab 2.4.4 mengenai *quality improvement*. Pada sub-bab 2.5 membahas mengenai konsep kualitas 6-sigma, dimana pada sub-bab ini terdapat sub sub-bab 2.5.1 mengenai sejarah 6-sigma, sub sub-bab 2.5.2 membahas mengenai definisi 6-sigma, pada sub sub-bab 2.5.3 membahas mengenai implementasi 6-sigma, pada sub sub-bab 2.5.4 mengenai kelebihan dan hambatan implementasi 6-sigma, dan pada sub sub-bab 2.5.5 membahas mengenai metodologi peningkatan kualitas 6-sigma.

2.2 KONSEP DASAR MANAJEMEN KUALITAS

Kecacatan dalam sebuah proyek konstruksi menjadi hal yang cukup mengkhawatirkan meskipun telah ada berbagai kajian dan perbaikan teknologi yang dilakukan. Industri konstruksi sudah terlalu sering menerima kehilangan kepercayaan dengan adanya pemberitaan yang buruk mengenai kegagalan dalam desain maupun produk yang dihasilkan dari sebuah proyek. Seharusnya hal seperti ini tidak perlu terjadi, karena pengaruh ekonomi dan juga karena tekanan dari luar, yang mengharuskan para pelaku proyek untuk membenahi organisasinya

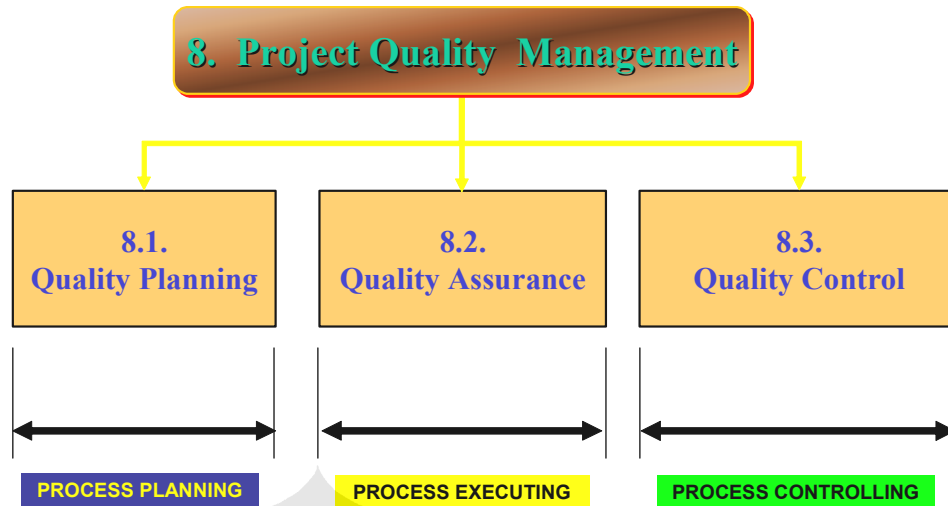
agar mendapatkan standar yang baik. Dahulu, ukuran kualitas ditentukan oleh seorang *engineer* dan *architect* dengan mengacu kepada keahlian mereka dan apa yang dapat mereka berikan ke dalam sebuah proyek. Namun, saat ini kualitas ditentukan oleh manajemen dan kemampuan operasi dari kontraktor, dan pengawas terhadap desain yang telah mengacu kepada standar yang ditetapkan.

Kondisi di atas, kemudian menciptakan pasar yang besar berdasarkan pada hukum pasar dimana semakin banyak permintaan, maka akan semakin banyak produsen yang berkompetisi. Keinginan mendapatkan keuntungan dari keadaan di atas, membuat para pelaku industri jasa konstruksi berusaha untuk memberikan performa terbaiknya, yang akhirnya menciptakan kondisi persaingan global di dunia industri jasa konstruksi. Saat ini kita menemukan kondisi dimana persaingan bisnis menjadi marak terlihat. Persaingan usaha semakin global dan selalu berorientasi terhadap pelanggan, menjadi banyak tuntutan dan membutuhkan orang-orang yang berpengalaman (Albino *et al.*, 2002)⁶. Dengan keadaan ini, banyak perusahaan menemukan kondisi di mana tidak dapat lagi bersaing atau memenuhi tuntutan tersebut. Untuk mempertahankan dalam lingkungan seperti ini, ada sebuah hal penting menjaga dan memperbaiki kualitas dan produktifitas untuk menjawab tantangan tersebut. (Tan *et al* , 2003)⁷.

Karakteristik yang menunjukkan peningkatan dari kemampuan perusahaan konstruksi dari waktu ke waktu yang memperlihatkan adanya perubahan dalam cara mengelola proyek selama perjalanan sejarah pelaksanaan proyek, sehingga juga menuntut perubahan dalam pendekatan manajemen kualitasnya (*Quality Management Approach*) dalam mencapai kulaitas yang diinginkan. Dengan kondisi seperti di atas, dalam mengelola sebuah proyek tidak dapat dilepaskan dari manajemen kualitas, berikut digambarkan integrasi dari *project quality management* yang dijadikan acuan dalam proyek konstruksi.

⁶ Albino, V., Pontrandlfo, P. and Scozzi, B. (2002), "Analysis of information flows to enhance the coordination of production processes", *International Journal of Production Economics*, Vol. 75 Nos 1/2, pp. 7-19.

⁷ Tan, B., Lin, C. and Hung, H.C. (2003), "An ISO 9001:2000 quality information system in e-commerce environment", *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 103 No. 9, pp. 666-76.



Sumber : PMBOK, 2004

Gambar 2.1 Bagan *Project Quality Management*

Dari bagan di atas, dapat terlihat bahwa dalam penerapan manajemen mutu pada proyek konstruksi membutuhkan tiga tahapan yang ketiganya saling terkait satu dengan yang lain. Tahapan yang pertama yakni *quality planning* yang berisi mengenai segala sesuatu hal yang berkaitan dengan segala bentuk proses perencanaan yang terkait dengan sasaran mutu yang akan dicapai pada proyek terkait, tahapan selanjutnya yaitu *quality assurance* yang terjadi selama proses eksekusi merupakan sebuah jaminan pelaksanaan manajemen mutu sehingga menimbulkan kepercayaan dari para *stakeholder*. Tahapan terakhir yang dilakukan adalah *quality control*, dilakukan selama proses pelaksanaan proyek berlangsung, dimulai dari memastikan semua *requirement* terpenuhi, sampai dengan memastikan hasil dari proyek tersebut dapat digunakan dengan aman oleh pihak *owner*.

2.3. PENGERTIAN KUALITAS

Berkenaan dengan mutu, ditemukan banyak definisi tentang kualitas, namun tidak satupun definisi yang sesuai dan diakui secara universal. Kualitas dapat diartikan sebagai kesesuaian dengan standar atau persyaratan yang telah ditetapkan untuk dicapai. Dengan demikian mutu adalah suatu produk atau jasa sesuai dengan keinginan atau harapan pelanggan. Standar kualitas dapat dibuat berdasarkan atas beberapa tingkatan, misalnya : mutu tinggi, mutu sedang, mutu

rendah, yang terpenting adalah menjamin mutu produk yang dihasilkan adalah sesuai dengan yang diharapkan⁸. Beberapa definisi kualitas lainnya⁹ :

Juran (1992) mendefinisikan mutu sebagai suatu keistimewaan-keistimewaan atau keunggulan-keunggulan (*features*) suatu produk yang memenuhi kebutuhan konsumen dan bebas dari cacat (*deficiencies*). Keunggulan suatu produk memainkan peranan penting dalam memenuhi kepuasan pelanggan, atau dapat juga meliputi:¹⁰

1. Kesesuaian terhadap persyaratan yang disetujui dari pelanggan.
2. Suatu produk atau jasa yang bebas dari kekurangan.

Feigerbaum (1997) mendefinisikan kualitas sebagai suatu perpaduan menyeluruh dari suatu produk atau jasa, meliputi pemasaran, rekayasa, pembuatan atau fabrikasi dan pemeliharaan sedemikian rupa sehingga produk tersebut sesuai dengan yang diharapkan pelanggan.

Crosby (1979) mendefinisikan mutu/kualitas adalah kesesuaiannya terhadap tuntutan (*conformance to requirement*)¹¹, serta menyatakan kualitas sebagai totalitas *features* dan karakteristik sebuah produk atau jasa yang memiliki kemampuan untuk memuaskan kebutuhan eksplisit maupun implisit (Bergman dan Klefsjo, 1994).

Masih banyak lagi pengertian kualitas yang dijabarkan, dengan menempatkan pelanggan sebagai titik sentral dalam konsep mutunya. Dalam kamus besar *Oxford English Dictionary* sendiri, kualitas dapat diartikan ‘alami’, ‘berkarakter’, ‘baik’, dan ‘sifat’. Sedangkan dalam *Building Research Establishment (BRE)* kualitas dapat diartikan sebagai semua perlengkapan yang memungkinkan untuk memenuhi kebutuhan, termasuk bagaimana caranya setiap individu dapat terlibat, seimbang, dan terintegrasi dalam sebuah proyek dan lingkungan sekitar.

Dari pengertian-pengertian di atas, Pyzdek (2004) menggambarkan pengertian kualitas sebagai proses perbaikan yang dilakukan secara terus-menerus

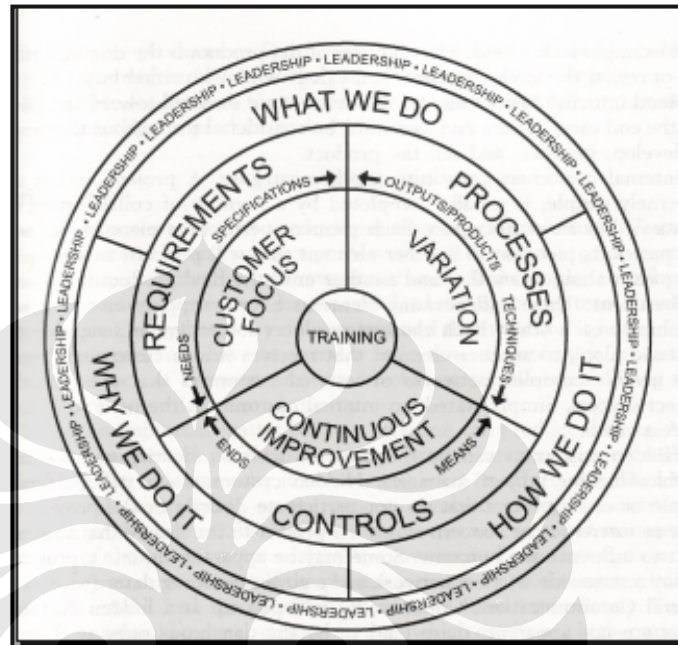
⁸ Steven Lavender, *Management for the Construction Industry*, Longman, Malaysia, 1996, hal. 235

⁹ T. E. Lim and B. C. Niem, *Quality Management System, assessment to ISO 9000:1994 series*. Prentice Hall, Singapore, 1995. hal. 8-9

¹⁰ Arditi, David “Perceptions of Process Quality in Building Project” *Journal of Management in Engineering* March/April, 1999, pg.43

¹¹ Bennet, FL. “The Management of Engineering”, John Wiley dan Sons Inc, 1996, pg.55

agar tercapai pemenuhan kebutuhan terhadap standar mutu yang diinginkan. Dengan mencermati tiga tahapan yang terkait yakni *variation* (process), *customer focus* (requirements), dan *continuous improvement* (controls) diharapkan dapat melakukan proses perbaikan yang berkesinambungan.



Sumber : Pyzdex, 2004

Gambar 2.2 Diagram roda kualitas

Dalam industri konstruksi sendiri, mutu/kualitas dapat didefinisikan sebagai kepentingan oleh pihak perencana, kontraktor, badan pemerintah, dan pemilik proyek. Menurut jurnal ASCE, mutu/kualitas dapat didefinisikan sebagai:¹²

1. Dipenuhinya kepentingan pihak pemilik proyek terhadap :
 - kemampuan fungsional proyek
 - waktu dan biaya penyelesaian proyek
 - *life cycle cost* yang minim
 - biaya operasional dan *maintenance* yang minim
2. Dipenuhinya kepentingan pihak perencana terhadap :
 - ketentuan lingkup proyek
 - budget dalam mendapatkan data lapangan terkait dengan desain
 - penggunaan staff yang *qualified*, terlatih dan berpengalaman

¹² Arditi, D & Gunaydin, HM. "TQM in Construction Process" International Journal of Project Management Col. 15, no. 4, 1997, pg. 235-236

- ketentuan *timely decision* oleh pemilih proyek dan perencana
 - kontrak untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan yang dibutuhkan pada imbalan yang wajar dan *time allowance* yang layak
3. Dipenuhinya kepentingan dari pihak kontraktor terhadap :
- penerjemahan persyaratan/tuntutan kontrak yang wajar dan memungkinkan dalam segi waktu staff design lapangan dan staff pengawas lapangan
 - ketentuan perencana kontrak, spesifikasi dan dokumen-dokuman lain yang telah disiapkan secara mendetail oleh kontraktor sebagai harga proposal pelelangan
 - kontrak untuk melakukan pekerjaan dalam jadwal yang wajar dan dapat menghasilkan keuntungan yang layak
4. Dipenuhinya kepentingan dari pihak pemerintah terhadap:
- pertimbangan lingkungan
 - perlindungan terhadap kepemilikan umum termasuk fasilitas-fasilitasnya
 - sesuai dengan ketentuan hukum, peraturan dan norma yang berlaku
 - keamanan dan kesehatan umum

Setelah dimengerti arti mutu, maka langkah berikutnya adalah mengelola aspek mutu tersebut maka langkah berikutnya adalah mengelola aspek mutu tersebut dengan benar dan tepat, sehingga tercapai apa yang disebut dengan *fitness for use* yaitu pengelolaan yang bertujuan mencapai persyaratan mutu proyek dengan cara yang efektif dan efisien, sedangkan unsur pengelolaan proyek secara keseluruhan adalah sebagai berikut :¹³

1. Meletakkan dasar filosofi dan kebijakan mutu proyek
Merupakan suatu hal yang suli untuk dilakukan jika filosofi sebuah perusahaan tidak berbasis kepada mutu, maka dari itu pemegang kebijakan dalam sebuah proyek diperlukan untuk mengendalikan mutu yang akan dicapai.
2. Memberikan keputusan strategis mengenai hubungan antara mutu biaya dan jadwal.

¹³ J. M. Juran, Juran's Quality Handbook. 1994.

Karena secara umum setiap kegiatan proyek selalu terkait dengan mutu, biaya dan waktu maka pimpinan perusahaan harus menggariskan/memberi bobot mutu relatif terhadap biaya dan waktu, sehingga keputusan ini akan menjadi pegangan pengelolaan sepanjang siklus proyek.

3. Membuat program penjaminan mutu

Program ini digunakan untuk keperluan proyek yang spesifik dan tidak bertentangan dengan program mutu perusahaan secara keseluruhan, sedangkan dari pihak pelanggan adanya program QA yang lengkap dan menyeluruh serta dokumen yang membuktikan bahwa program tersebut telah dilaksanakan dengan baik, akan memberikan keyakinan bahwa mutu proyek atau produk yang dipesannya telah memenuhi syarat yang diinginkan.

4. Implementasi program penjaminan mutu

Setelah program QA disusun, implementasi program tersebut dilaksanakan sepanjang siklus proyek. Agar diperoleh hasil yang efektif perlu diselesaikan terlebih dahulu langkah-langkah persiapan, penyusunan organisasi serta penyebaran arti dan maksud dari program QA kepada semua pihak yang berkepentingan.

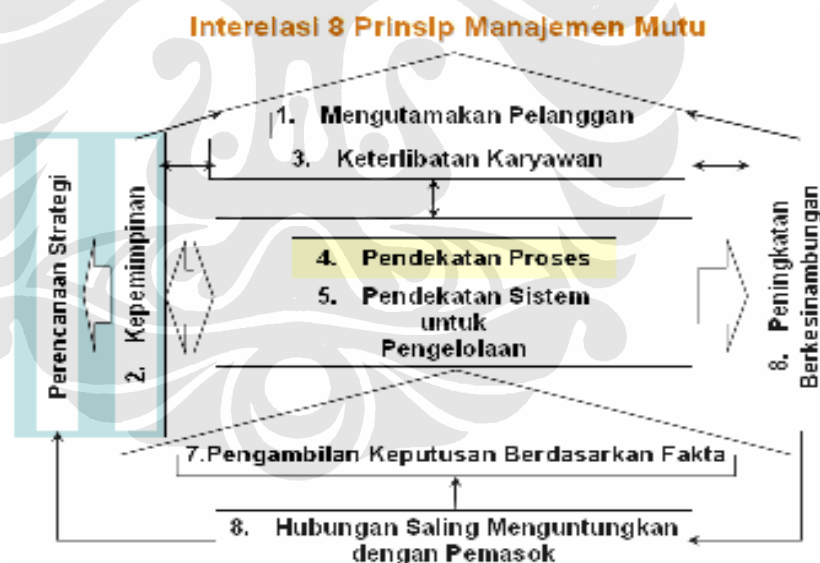
Manajemen kualitas dan produktivitas yang disebut dengan *Total Quality Control* (TQC) adalah merupakan faktor utama perbaikan kualitas dan pengurangan biaya. Konsep ini kemudian lebih dikenal dengan *Total Quality Management* (TQM) (Burati, Matthews, dan Kalidindi, 1991). TQM menggambarkan usaha perusahaan yang bertujuan pada *managing quality* (Stukhart, 1995). Lima istilah kunci yang digunakan dalam TQM adalah sebagai berikut (Lim dan Low, 1992) :

1. Perencanaan *quality policy* yaitu dimana top manajemen bertanggungjawab pada keseluruhan tujuan dan arah kualitas.
2. Perencanaan *quality management* yaitu merupakan fungsi manajemen keseluruhan yang menentukan dan menerapkan *quality policy*.

3. Perencanaan *quality system* yang merupakan perencanaan struktur organisasi, tanggung jawab, prosedur (tata cara), proses-proses, dan sumber daya untuk mengimplementasikan manajemen mutu/kualitas.
4. Perencanaan *quality control* yang merupakan teknik dan aktivitas operasional yang digunakan untuk memenuhi persyaratan kualitas.
5. Perencanaan *quality assurance* yang merupakan tindakan yang direncanakan untuk memberikan kepercayaan yang cukup dimana produk dan jasa akan memenuhi persyaratan kualitas.

Peningkatan yang besar dalam kualitas, dapat tercapai di antara perusahaan-perusahaan konstruksi yang menerapkan TQM (Rosenfeld et al, 1991). Kegiatan administrasi, logistik, serta proses-proses lain yang berulang tiap harinya akan mengarahkan suatu kegiatan konstruksi kepada suatu penilaian dan peningkatan kualitas (Chase, 1998).

Secara skematik tahapan kegunaan manajemen mutu/kualitas sebuah produk tersebut dapat dilihat pada gambar :



Sumber : Diktat Kuliah Eddy Subianto, 2007

Gambar 2.3. Interelasi 8 prinsip manajemen kualitas

Dari interelasi 8 prinsip manajemen mutu di atas, diantaranya :

1. Mengutamakan Pelanggan
Hal yang tidak boleh terlupa ketika berbicara mengenai mutu adalah aspek kepuasan pelanggan, selama *requirement* yang diharapkan oleh

pelanggan terpenuhi, maka dapat dikatakan bahwa proyek tersebut telah mencapai sasaran mutu yang diinginkan.

2. Kepemimpinan

Banyak proyek yang berhasil akibat para pelakunya memiliki jiwa kepemimpinan yang baik, sehingga faktor kepemimpinan ini menjadi salah satu kunci sukses sebuah proyek.

3. Keterlibatan Karyawan

Dengan keterlibatan pihak sampai dengan level terendah (karyawan) membuktikan bahwa peran manajemen muncak sangat berpengaruh terhadap kinerja karyawan di level terendah.

4. Pendekatan Proses

Pendekatan proses dipakai sebagai pendekatan dalam melakukan manajemen mutu, sehingga *output* yang dihasilkan dapat lebih terkontrol dengan baik.

5. Pendekatan Sistem untuk Pengelolaan

Untuk pengelolaan proyek sendiri dibutuhkan sebuah pendekatan sistem yang sistematis dan mudah dimengerti oleh setiap unit-unit kerja yang melaksanakannya.

6. Peningkatan Berkesinambungan

Dengan adanya usaha perbaikan secara berkesinambungan diharapkan inovasi-inovasi terbaru dapat tercipta, sehingga hasil dari proyek tersebut akan lebih mendekati sempurna.

7. Pengambilan Keputusan Berdasarkan Fakta

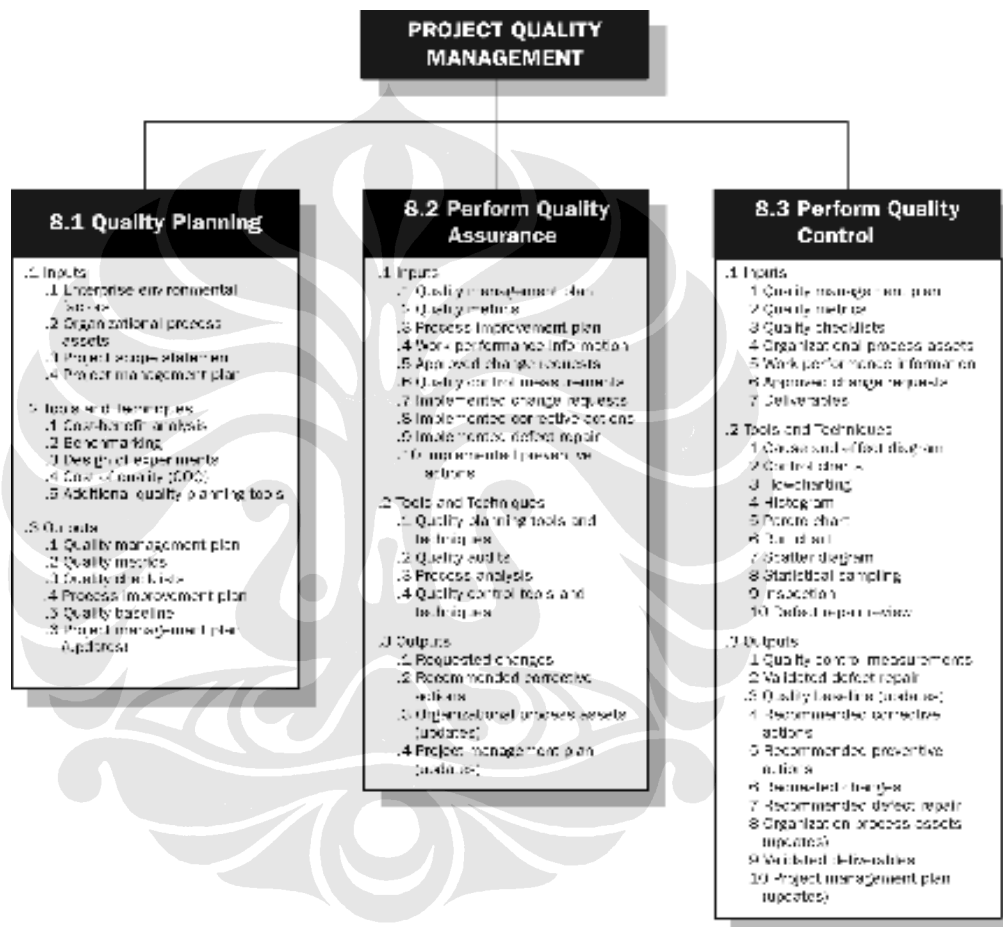
Begitu penting arti sebuah dokumentasi dalam sebuah proyek sehingga pengambilan keputusan untuk langkah selanjutnya didasarkan pada data dan informasi yang akurat (fakta).

8. Hubungan Saling Menguntungkan dengan Pemasok

Salah satu prinsip yang selalu ditekankan dalam manajemen mutu adalah *win win solution* sehingga hubungan dengan *stakeholder* dapat terjalin secara baik dan tidak ada hambatan.

Manajemen mutu proyek (*Project Quality Management*) melibatkan proses yang mensyaratkan dan menjamin bahwa proyek tersebut akan memenuhi

kebutuhan yang diisyaratkan termasuk di dalamnya semua aktivitas yang melibatkan fungsi manajemen secara keseluruhan; antara lain : kebijakan mutu, objektivitas dan tanggung jawab, dan implementasinya terhadap perencanaan mutu/kualitas, penjaminan mutu, kontrol mutu/kualitas, dan peningkatan mutu/kualitas.¹⁴ Dalam manajemen kualitas proyek seperti terlihat pada gambar di bawah ini melingkupi ketiga proses yang saling berinteraksi satu sama lain serta saling terintegrasi.



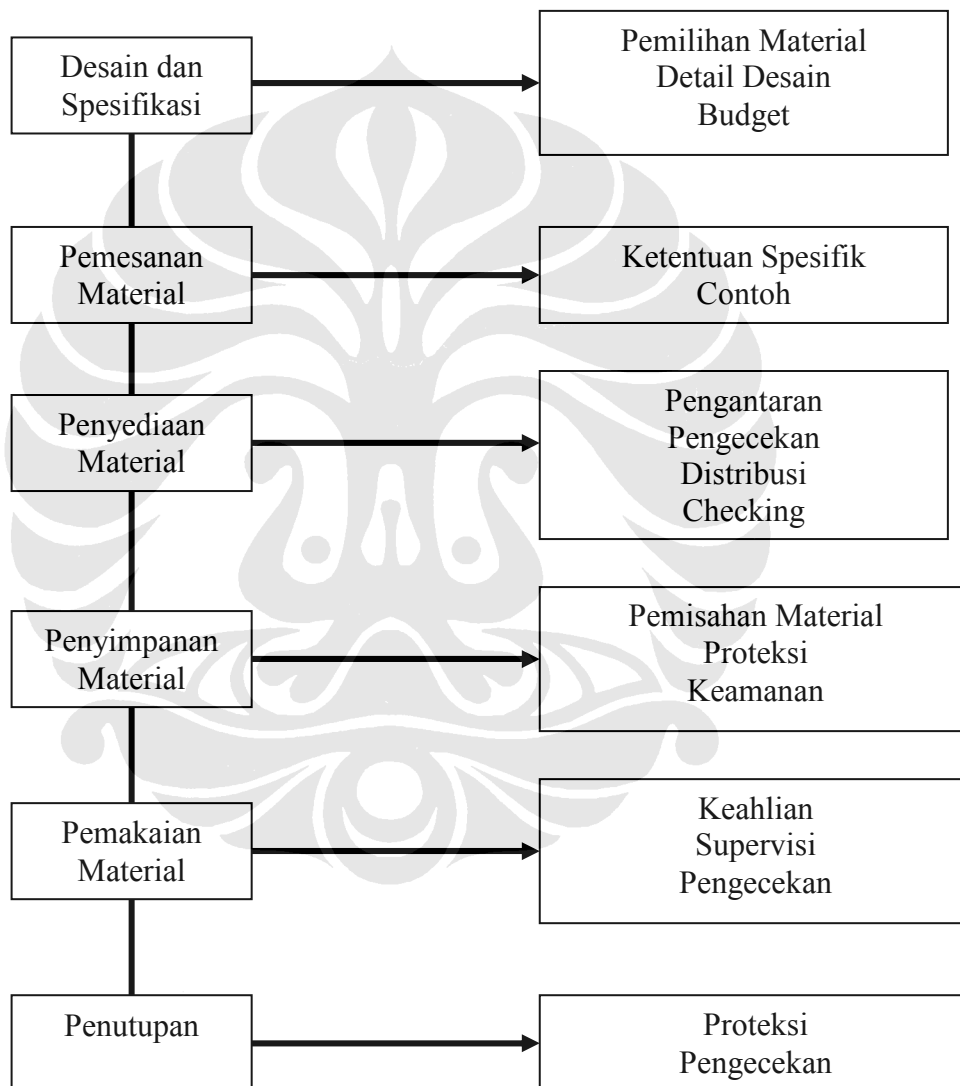
Sumber : PMBOK, 2004

Gambar 2.4 Penjabaran *project quality management*

Pada umumnya, sistem mutu pada suatu perusahaan meliputi : struktur organisasi perusahaan, tanggung jawab manajemen, prosedur manual mutu (quality manual), rekaman mutu, dan proses, proses sumberdaya yang diperlukan

¹⁴, "A Guide to the Project Management Body of Knowledge" Project Management Institute, 2000, chapter. 8

demikian tercapainya tujuan kualitas¹⁵. Sistem mutu suatu perusahaan sangatlah didasari atas kebijakan mutu (*quality policy*) dari perusahaan tersebut yang merupakan suatu pernyataan formal dari manajemen puncak perusahaan sebagai garis pedoman atas tindakan yang harus dilakukan oleh segenap jajaran dalam perusahaan demi tercapainya tujuan kualitas dan standar mutu yang diinginkan¹⁶. Di bawah ini merupakan tahapan-tahapan manajemen mutu dalam sebuah proyek konstruksi :¹⁷



Sumber : Aashworth, 1994

Gambar 2.5. Kualitas dalam proyek konstruksi

¹⁵ Ibid, hal. 16

¹⁶ Ibid., hal. 10

¹⁷ Aashworth, "Cost Studies of Building", 1994, pg. 23

Dalam tahap desain dan spesifikasi, penjagaan kualitas dimulai dari pemilihan material, detail desain apakah telah sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan, sampai dengan pendanaan (budget) yang telah disepakati. Pada tahap pemesanan material pun juga harus menyesuaikan dengan spesifikasi atau contoh yang diinginkan, agar tidak terjadi kesalahan pemesanan. Penyediaan dan penyimpanan material pun juga harus mempertimbangkan kualitas, agar ketika material tersebut siap untuk digunakan, spesifikasi yang telah ditentukan tetap terjaga. Proses penjagaan kualitas tetap berlanjut sampai pada proses penutupan dengan melakukan proteksi (perlindungan) dan pengecekan (inspeksi).

Menurut Oakland dan Moris (1997) program peningkatan kualitas yang baik harus berbasis pada proses dan tidak hanya mengandalkan pada inspeksi akhir. Untuk setiap proses yang ada di suatu proyek konstruksi sebaiknya dilakukan suatu perhitungan tingkat kemampuan untuk masing-masing proses karena ini merupakan indikator yang baik untuk mengukur tingkat efektifitas proses tersebut untuk dapat menghasilkan suatu produk terhadap target yang telah ditetapkan.

Manfaat penerapan sistem manajemen mutu adalah untuk mencapai perbaikan kualitas yang terus menerus, berkesinambungan, dan ekonomis. Sistem kualitas adalah alat (*tools*) untuk mencapai sasaran mutu, antara lain¹⁸ :

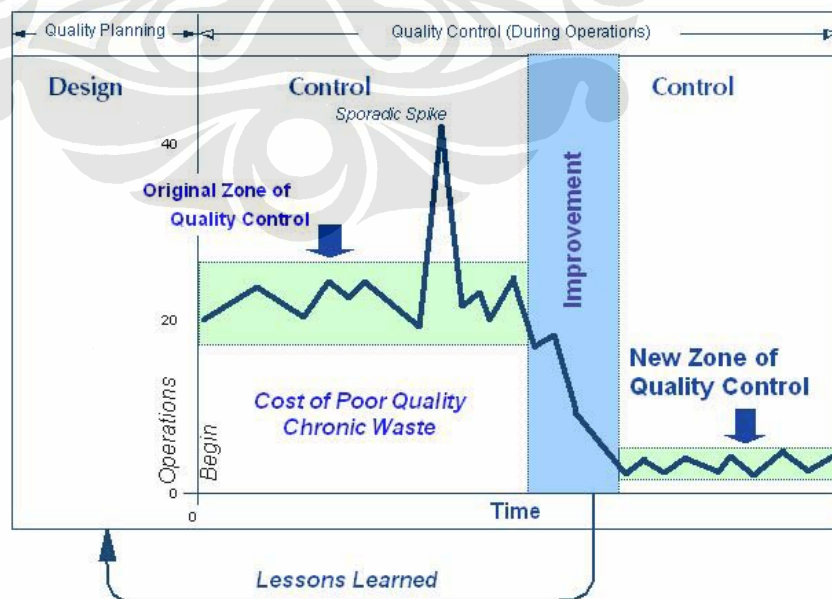
- a. Menemukan kebutuhan pelanggan
- b. Membuat desain produk dan jasa dengan karakteristik yang mencerminkan kebutuhan pelanggan
- c. Membuat produk dan jasa berdasarkan desain yang sesuai dengan kebutuhan pelanggan
- d. Menverifikasi produk dan jasa sebelum diserahkan, untuk memastikan terpenuhinya kebutuhan pelanggan
- e. Mencegah penyerahan produk dan jasa yang tidak memuaskan pelanggan
- f. Menemukan dan menghilangkan karakter atau sifat dari suatu produk dan jasa yang kurang memuaskan walaupun persyaratan yang telah ditetapkan telah terpenuhi

¹⁸ David Hoyle, ISO 9000 Quality Sistem Handbook, Butterworth-Heinemann. Ltd, second edition, 1994. hal.20-21

- g. Memenuhi kebutuhan pelanggan, dengan alternatif yang termurah, karena memenuhi kebutuhan pelanggan kadang-kadang memerlukan biaya yang cukup tinggi
- h. Melaksanakan produksi secara efisien dan efektif guna menurunkan biaya (produk dan jasa yang memenuhi kebutuhan pelanggan bisa jadi biayanya melebihi kemampuan pelanggan untuk membayarnya)
- i. Menemukan apa yang diharapkan pelanggan dan memberikan apa yang diharapkan tersebut
- j. Membuat dan memelihara sistem manajemen yang handal dan ekonomis.

2.4 MANAJEMEN KUALITAS

Mengelola sebuah kualitas merupakan suatu tahapan penting yang bersama kemampuan / *capability*, waktu dan biaya menentukan keberhasilan suatu proyek. Manajemen kualitas suatu proyek mencakup aktifitas-aktifitas yang dituntut untuk mengoptimalkan kebijakan kualitas dan proses proyek. Manajemen kualitas menerapkan standar dan proses yang obyektif untuk mencapai tujuan subyektif, yaitu kepuasan pemakai jasa lewat penerapan perencanaan kualitas, pengendalian kualitas, jaminan kualitas dan perbaikan yang terus menerus pada keseluruhan masa berlaku proyek.



Sumber : J. M. Juran, 1994

Gambar 2.6 Proses universal dari *Juran's Trilogy Diagram*

Pada gambar di atas menunjukkan diagram alir pelaksanaan manajemen mutu, dimulai dari tapan awal (zona hijau) sampai dengan proses pengontrolan pada tahap *improvement* (zona biru). Dengan demikian didapatkan sebuah pembelajaran (*lessons learned*) untuk dipakai pada proyek selanjutnya, dan selama proses pelaksanaan sebuah proyek jika menerapkan manajemen mutu ini akan meminimalisir biaya (*cost of quality*) yang dibutuhkan.

Manajemen kualitas adalah keseluruhan cara untuk mencapai mutu. Manajemen mutu mencakup ketiga proses trilogi mutu yang meliputi : perencanaan mutu (*Quality Planning*), pengendalian mutu (*Quality Control*), dan peningkatan mutu (*Quality Improvement*).¹⁹ Saat ini pun, penjaminan mutu (*Quality Assurance*) juga sudah banyak diterapkan dalam sistem mutu untuk menerapkan jaminan kualitas.

2.4.1 *Quality Planning (QP)*

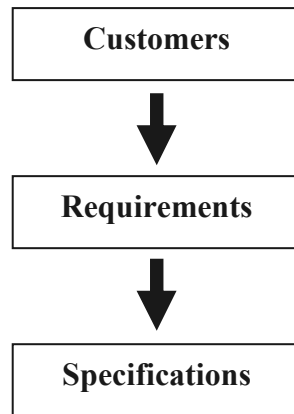
Dalam sebuah manajemen kualitas, perencanaan sebuah kualitas dalam sebuah proses produksi, desain produk, pelayanan, atau proses yang berkaitan dengan *customer*, merupakan hal terpenting sebelum sebuah produk tersebut diluncurkan. Beberapa tahap yang dilakukan dalam perencanaan sebuah kualitas adalah sebagai berikut²⁰ :

1. Menentukan Proyek yang akan dikerjakan
 - Mengidentifikasi Proyek
 - Menentukan tujuan dari kualitas
 - Menominasikan tingkatan / menyeleksi proyek
 - Menentukan/membentuk *team* kerja
 - Membuat kegiatan pendukung kinerja dari *team* kerja
 - Memberikan pendidikan dan pelatihan dalam membuat sebuah sistem perencanaan kualitas
 - Menentukan seorang fasilitator untuk mengontrol kinerja dari *team* tersebut
 - Mereview kinerja dan progress kinerja *team* tersebut
 - Menerima/memberikan revisi-revisi pada hasil kinerja

¹⁹ J. M. Juran, Juran on Leadership for Quality terjemahan Edi Nugroho, Seri Manajemen No. 163, PPM, PT Pustaka Binawan Pressindo, halaman 92&23

²⁰ J. M. Juran, Juran's Quality Handbook. 1994, pg.3.3

- Menidentifikasi dan membantu jika diperlukan adanya perubahan-perubahan.
 - Koordinasi dengan pihak-pihak terkait untuk perencanaan proyek.
 - Mengadakan forum-forum pertemuan untuk saling berdiskusi
 - Mengkomunikasikan setiap hasil pekerjaan
 - Monitoring progress pekerjaan
 - Mempersiapkan dokumen perencanaan, yang terdiri dari :
 - *The scope of the planning projects*
 - Tujuan dari proyek tersebut, dan hasil-hasil yang akan dicapai
 - Menentukan basis/dasar dalam menentukan tujuan kualitas, seperti:
 - Teknologi
 - Pangsa Pasar
 - Pedoman-pedoman
 - Sejarah proyek
 - Tujuan Proyek
 - Memperhatikan peraturan-peraturan yang ada
 - Memelihara *teamwork*
2. Mengidentifikasi pelanggan dan target pasar.
 3. Mengetahui kebutuhan atau keinginan dari pelanggan.
 4. Menerjemahkan kebutuhan pelanggan menjadi produk atau ketentuan-ketentuan pelayanan, akan tetapi tetap dikaitkan kepada standar-standar baku, spesifikasi teknis, dll.
 5. Mengembangkan pelayanan dari produk tersebut yang dapat melebihi kebutuhan pelanggan.
 6. Mengembangkan proses-proses yang dapat memberikan pelayanan, pembuatan produk dalam cara yang paling efisien.
 7. Mentransfer desain kepada organisasi terkait agar proses tersebut dapat berjalan.



Sumber : Aashworth, 1994

Gambar 2.7 Alur *quality planning*

Dari alur yang menggambarkan proses yang dilakukan pada tahap *quality planning* terlihat bahwa dalam tahap ini dilakukan penerjemahan kebutuhan pelanggan menjadi sebuah *requirement* yang berujung kepada spesifikasi yang diinginkan. Pada proses awal inilah terjadi berbagai kesepakatan-kesepakatan antara pihak perencana dengan pihak pelanggan mengenai spesifikasi yang akan dilakukan untuk meminimalisir kegagalan yang ditimbulkan akibat dari kesalahan desain atau kesalahan pemesanan material.

Dalam melengkapi tahapan dalam perencanaan sebuah kualitas, pelanggan utama dan segala bentuk kebuuhannya harus dapat diidentifikasi. Sebuah produk didesain dengan berbagai keistimewaan dan dalam proses pembuatannya pun sedemikian rupa sehingga mengutamakan kepuasan pelanggan. Akan tetapi, tidak menutup kemungkinan selama proses produksi tersebut berlangsung, ditemukan sedikit error atau hambatan. Hasil dari operasional produk hanya berkisar 20% (*Cost of Poorly Performing Processes*). Hal ini menandakan banyaknya hal-hal yang perlu diperhatikan dan dibenahi dalam membuat sebuah perencanaan kualitas.

2.4.2 *Quality Assurance (QA)*

Semakin kompleks suatu proyek dan semakin tinggi teknologi yang digunakan, menuntut pula proses pelaksanaan yang makin kompleks. Konsep-konsep pengendalian mutu konvensional yang biasa dilakukan secara menyatu dalam perencanaan, sudah dianggap kurang relevan, sehingga diperlukan langkah-

langkah yang sistematis untuk menjamin bahwa produk yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi yang disepakati kemudian dikenal sebagai *Quality Assurance* (QA). Dalam penerapannya, seringkali aturan-aturan yang telah ada untuk mengontrol sebuah pengelolaan kualitas tidak berjalan secara lancar dan terkendali. Maka dari itu diperlukan adanya sebuah aktivitas yang bertujuan untuk menjamin mutu yang diinginkan sesuai dengan yang diharapkan. Jaminan mutu dapat diartikan sebagai semua tindakan terencana dan sistematis yang diterapkan, didemonstrasikan untuk meyakinkan pelanggan bahwa proses kerja dan produk yang dihasilkan akan memenuhi persyaratan mutu tertentu

Quality assurance adalah suatu program yang mencakup kegiatan-kegiatan yang diperlukan untuk memberikan kualitas di dalam pekerjaan guna memenuhi persyaratan proyek²¹. Menurut Hamid Sahab (1996) *Quality assurance* adalah berbagai tata cara yang memberikan pengawasan atas berbagai tahap pekerjaan, termasuk pengawasan atas berbagai material untuk meniadakan kesalahan-kesalahan yang dapat dilihat atau dideteksi.²²

Aktivitas yang dilakukan *Quality Assurance* (QA) terdiri dari sebuah prosedur untuk mereview berbagai prosedur yang ada dalam setiap proses pengembangan. Kegiatan mereview, sebaiknya dilakukan dalam setiap tahapan yang ada dalam prosedur perencanaan kualitas, dan data yang dihasilkan pun harus benar-benar obyektif dan dapat mendukung keefektifan kegiatan *Quality Control*.

Penjaminan mutu melibatkan pembuatan kebijakan yang terkait dengan proyek, prosedur, standar, pelatihan pedoman dan sistem yang diperlukan untuk menghasilkan mutu/kualitas. Penjaminan mutu memberikan perlindungan terhadap permasalahan mutu/kualitas melalui peringatan dini terhadap permasalahan yang kemungkinan akan dihadapi.

²¹ Arditi, David, "Perception of Process Quality in Building Project" *Journal of Management in Engineering*, April 1999, hal.44

²² Sahab, Hamid, "Menata Pengertian Keamanan dan Pengamanan Struktur" Penerbit Djambatan, Jakarta, 1996, hal. 106

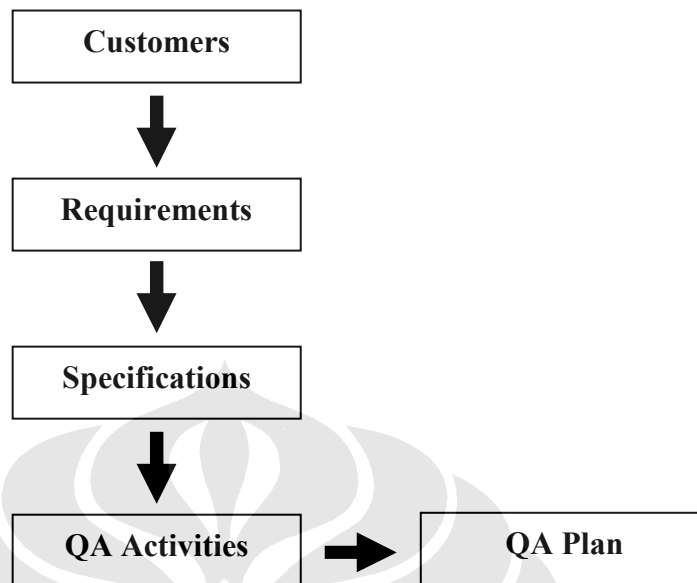
Ciri-ciri program jaminan kualitas adalah:²³

1. Pendekatan yang bersifat sistematis; memastikan bahwa setiap kegiatan sudah benar sebelum kegiatan berikutnya dimulai.
2. Berdasarkan fakta yang mengacu pada penyusunan prosedur dan instruksi kerja, prosedur menguraikan tujuan dan ruang lingkup dari sebuah kegiatan dan juga mengidentifikasi bagaimana, kapan, dan dimana, dan oleh siapa aktivitas tersebut dikerjakan.
3. Kebutuhan untuk menyusun prosedur, digunakan untuk penelusuran dan pelaporan prosedur yang tidak sesuai dan mendapat tindakan perbaikan, dan berfungsi pula untuk implementasi sistem mutu dan penelusuran.
4. Adanya kebutuhan untuk melakukan audit, yaitu untuk memastikan bagaimana prosedur telah diimplementasikan dengan efektif.

Tahapan yang biasa dilakukan dalam *Quality Assurance* adalah:

1. Periksa manual dari prosedur proyek yaitu suatu tahap-tahap kegiatan untuk menyelesaikan suatu aktivitas proyek sehingga tercapai tujuan proyek.
2. Periksa isi dokumen kontrak dan spesifikasi tekniknya kemudian susun kriteria rencana kerja, proses kerja, dan hasil kerja.
3. Prosedur pemeriksaan proyek yang berisi antara lain gambar-gambar kerja, spesifikasi, dan laporan pemeriksaan terhadap kegiatan.
4. Pemeriksaan secara menyeluruh dan terpadu terhadap dokumen yang diperlukan untuk penyerahan akhir, dengan tujuan menyelaraskan koordinasi hasil kerja pelaksanaan dan menghindari terjadinya konflik/pertentangan dari isi dokumen.
5. Hal-hal yang harus diperhatikan sebelum dokumen didistribusikan adalah diperiksa terlebih dahulu oleh manajer proyek sebelum diserahkan ke pemilik proyek.

²³ Yusrizal, L. "Kajian Tingkat Penerapan Sistem Penjaminan dan Pengendalian Mutu pada Proyek Jalan Kabupaten" Tesis MT, ITB, 1999, hal II-8



Sumber : Aashworth, 1994

Gambar 2.8 Alur *quality assurance*

Dalam tahap *quality assurance* ini berdasarkan gambar di atas, *requirement* dari pelanggan yang telah diterjemahkan menjadi spesifikasi selanjutnya dilakukan aktivitas QA untuk selanjutnya dibuat sebuah *QA plan*. *QA plan* ini berisi tentang rencana-rencana dan strategi yang dibuat oleh perusahaan untuk menjamin seluruh kegiatan yang dilakukan telah sesuai dengan sasaran mutu yang telah ditetapkan. Strategi yang dapat dilakukan dalam menjamin sebuah mutu melalui pengembangan kemitraan dengan pemasok yang telah disetujui. Bila dalam sistem jaminan mutu strategi mutu masih terfokus pada kegiatan di dalam perusahaan, sistem jaminan mutu total melibatkan pemasok ke dalam sistem mutunya.

2.4.3 *Quality Control (QC)*

Pengendalian mutu (*Quality Control*) adalah implementasi khusus dari program penjaminan mutu dan kegiatan terkait. Pengendalian mutu/kualitas yang efisien mengurangi kemungkinan perubahan-perubahan, kesalahan dan kelalaian, yang selanjutnya menimbulkan sedikit perselisihan. Pengendalian mutu diperlukan untuk mengetahui tahap-tahap pelaksanaan proyek, sehingga

terpenuhinya atau tidak terpenuhinya persyaratan atau spesifikasi akan terlihat. *Quality Control* adalah sebuah sistem rutin yang berhubungan dengan aktivitas teknis, untuk mengukur dan mengontrol sebuah inventaris yang sedang dikembangkan. Beberapa pengembangan dari *Quality Control* :

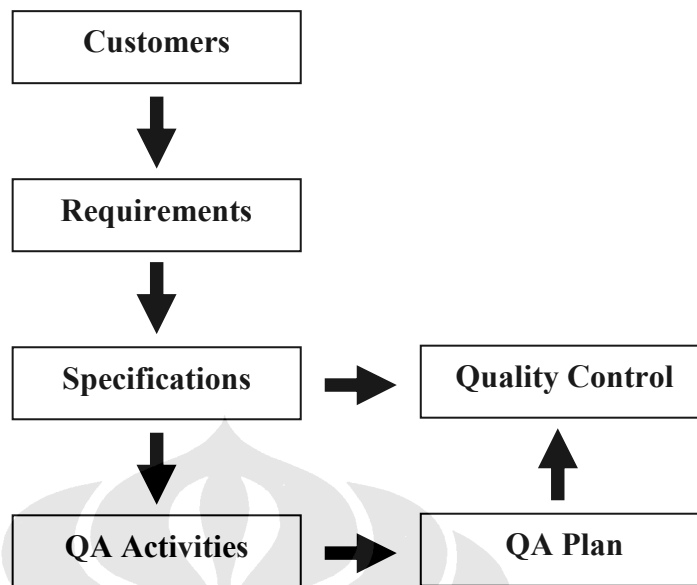
1. Menyediakan sarana inspeksi rutin dan konsisten untuk menjamin keintegritasan data, perbaikan-perbaikan, dan kelengkapan-kelengkapan lainnya;
2. Mengidentifikasi dan memindahkan kerusakan dan keterbatasan;
3. Mendokumentasikan dan menerima persediaan material dan merekam seluruh aktivitas *controlling*.

Aktivitas yang terdapat pada QC terdiri dari metode-metode umum seperti keakuratan pengecekan berbasis data dan informasi yang digunakan untuk penerimaan prosedur-prosedur standar. Ketika biaya penjagaan kualitas semakin tinggi, maka ini dapat dijadikan sebagai reaksi pemicu yang sering kita sebut sebagai *troubleshooting*, atau tindakan koreksi yang terintegrasi dengan pengontrolan kualitas. Pengontrolan terdiri atas tiga elemen : pengukuran proses, membandingkan *performance actual* dengan standar-standar pengukuran, dan bertindak berdasarkan adanya perbedaan. Pengontrolan dapat memicu adanya tindak lanjut diantaranya:

1. *Control subject*, yang merupakan subjek pengontrolan,
2. *Sensor*, sebagai variable pengukuran
3. *Umpire*, yang menerima hasil ukur dari “sensor”
4. *Standard*, menjelaskan ukuran dari sebuah pengukuran
5. Jika tidak ditemukan kecocokan, maka perlu dilakukan kajian ulang oleh supervisor atau dengan pegawai lain

Pengontrolan juga merupakan sebuah proses perbaikan untuk di kemudian hari, sehingga dapat mengurangi frekuensi kesalahan terulang kembali. Beberapa hal yang dilakukan dalam tahap QC adalah :

1. Mengevaluasi kinerja mutu nyata
2. Membandingkan kinerja nyata dengan tujuan mutu
3. Bertindak berdasarkan perbedaan



Sumber : Aashworth, 1994

Gambar 2.9 Alur *quality control*

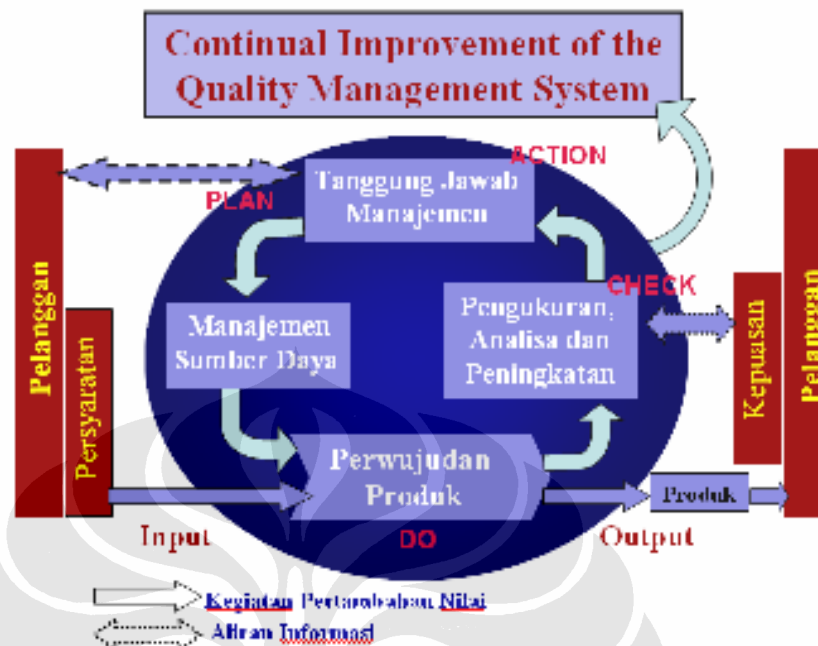
Pada alur selanjutnya, pengontrolan kualitas dilakukan setelah adanya jaminan bahwa sasaran mutu akan tercapai. *Quality control* ini dilakukan sebelum, selama dan setelah proses berlangsung. Jadi, dapat diartikan bahwa pengendalian mutu dapat diartikan berbagai teknik dan kegiatan untuk memantau, mengevaluasi dan menindaklanjuti agar persyaratan mutu yang telah ditetapkan dapat tercapai.

2.4.4 *Quality Improvement (QI)*

Melakukan sebuah inovasi atau pembaharuan juga merupakan bagian dari trilogi juran. Beberapa hal yang dilakukan dalam *quality improvement* adalah :

1. Mengidentifikasi problem bisnis, jika ada sesuatu yang bermasalah dari produk, pelayanan, atau proses produksi tersebut yang diindikasikan dapat mempengaruhi *performance* dari sebuah bisnis.
2. Proyek yang *establish*
3. Mengukur dan menganalisa proses yang akurat yang dapat mendukung *performance*
4. Tidak anti terhadap perubahan.

5. Mendokumentasikan hasil proyek sebelumnya sebelum memulai proyek baru.



Sumber : Diktat Kuliah Eddy Subianto, 2007

Gambar 2.10 Proses *Quality Improvement*

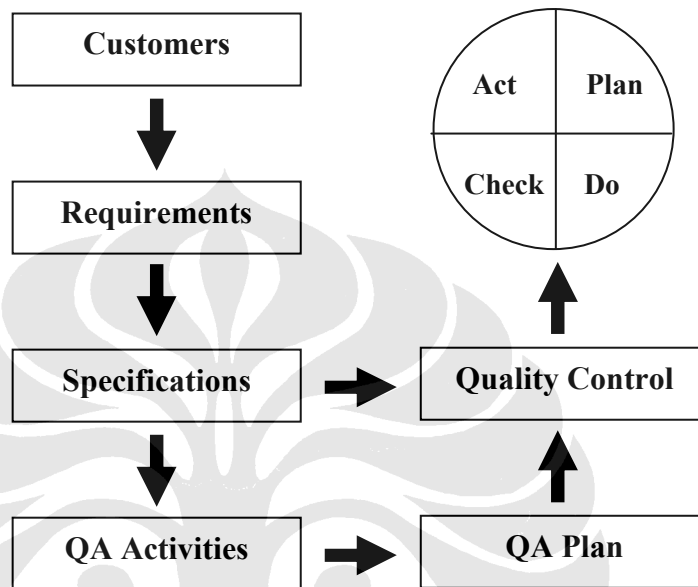
Pada proses *quality improvement* dilakukan inovasi yang terus menerus sampai memenuhi kepuasan pelanggan. Dimulai dari tahapan input, proses, dan output. Pada tahapan proses sendiri terus dilakukan sebuah tindakan yang berkelanjutan. *Plan* dilakukan untuk merencanakan sebuah perencanaan-perencanaan yang menunjang proses inovasi, *do* sebagai bentuk dari perwujudan produk, maka dilakukanlah *check* untuk membantu proses pengukuran, analisa, dan peningkatan, sedangkan *action* dilakukan sebagai bentuk realisasi dari tanggung jawab manajemen puncak.

Dalam melakukan sebuah perbaikan, merupakan salah satu cara yang paling efektif dalam bertahan ditengah-tengah persaingan yang makin kompetitif. Ada beberapa alasan mengapa sebuah perusahaan harus melakukan perbaikan-perbaikan guna mencapai hasil yang paling optimal, diantaranya :²⁴

1. Alasan mendasar diberlakukannya berbagai inovasi dan perbaikan adalah untuk mengurangi kekurangan-kekurangan.

²⁴ Kenneth H. Rose, PMP, "Project Quality Management" 1995, pg.69

2. Dengan proses yang lebih baik dapat menghasilkan produk yang efisien.
3. Dengan *quality improvement* dapat mengurangi biaya perbaikan.
4. Selalu ada perubahan-perubahan teknologi yang cepat ditengah-tengah iklim kompetisi.



Sumber : Aashworth, 1994

Gambar 2.11 Alur *quality improvement*

Pada proses *quality improvement* dilakukan inovasi yang terus menerus sampai memenuhi kepuasan pelanggan. Dari persyaratan-persyaratan yang diajukan oleh pelanggan selalu dilakukan inovasi terus menerus dengan metode PDCA (Plan-Do-Check-Action), inilah yang sering dikenal dengan istilah *continual improvement*.

Dalam menerapkan manajemen kualitas, diperlukan sarana-sarana pendukung demi terciptanya kualitas yang menyeluruh, dan tentunya sarana-sarana pendukung ini tidak seluruhnya digunakan di dalam satu proyek, sarana-sarana pendukung ini tentunya berbasis kepada data, diantaranya .²⁵

1. Pengumpulan data (*collecting data*)

²⁵ Ibid, hal: 78

Ada beberapa metode yang dapat dan relevan untuk digunakan pada tahap ini, diantaranya :

- *Check Sheet*
- Grafik
- Histogram
- Diagram Pareto
- *Scatter Diagram*

2. Memahami data (*understanding data*)

3. Memahami alur proses (*understanding process*)

Beberapa yang perlu diperhatikan dalam memahami sebuah proses adalah mengetahui dan memahami proses yang sedang dijalani, diantaranya pemahaman akan :

- *Flow chart*
- *Control chart*
- *Run chart*

4. Menganalisa proses (*analyzing process*)

Untuk memecahkan masalah kualitas, diperlukan keahlian yang baik mengenai teknik menganalisa proses, beberapa metode yang dikembangkan adalah :

- *Cause effect diagram*
- *Pillar Diagram*

5. Memecahkan masalah (*problem solving*)

Beberapa *tools* yang dapat digunakan diantaranya :

- *Affinity Diagram*
- *Brainstorming*
- *Force Field Analysis*

2.5 KONSEP KUALITAS SIX SIGMA (6-SIGMA)

2.5.1 Sejarah 6-Sigma

Motorola tahun 1979. Dalam rapat manajemen eksekutif Motorola pada saat itu, Art Sundry mengatakan bahwa “*The real problem at Motorola is that our quality stinks!*” atau dalam bahasa Indonesianya “Masalah Motorola yang

sebenarnya adalah buruknya kualitas!” (Harry dan Schroeder, 2000). Pada saat itu Motorola kalah bersaing dengan perusahaan-perusahaan lain, terutama dari Jepang, yang dapat menghasilkan produk dengan kualitas yang lebih baik tapi dengan harga yang lebih rendah.

Para pakar mulai berfikir pada awalnya berfokus kepada perbaikan kualitas melalui ukuran-ukuran yang eksak (eksak measurement) untuk mengantisipasi masalah, bukan untuk bereaksi terhadap masalah. Dengan kata lain 6-sigma mengharuskan perusahaan proaktif bukannya reaktif terhadap masalah kualitas (Harry dan Schroeder, 2000)

Puncak awal kesuksesan Motorola adalah dengan keluarnya produk penyeranta (*pager*) yang diberi nama “Bandit” yang dibuat dengan menerapkan 6-sigma. Kelebihan waktu siklus sangat singkat, sangat handal (*reliable*), dan memiliki umur pakai yang relatif lebih lama (150 tahun). Setelah 4 tahun menerapkan 6-sigma, penghematan yang dilakukan mencapai \$2,2 juta. Untuk kesuksesannya Motorola menerapkan 6-sigma, Motorola mendapatkan *Malcolm Baldrige National Quality Award* pada tahun 1998 (Bregman dan Klefsjo, 1998). Pada tahun 1993, kebanyakan proses yang ada di Motorola sudah mencapai tingkat hampir 6-sigma.

Program 6-sigma yang mulai diluncurkan pada tahun 1987, sudah merambah ke seluruh dunia dan banyak perusahaan yang mengakui perannya yang penting dalam meraih sukses (Hutchins, 2000), walaupun banyak juga yang menolak kehadirannya dengan mengatakan bahwa tidak ada sesuatu yang baru dalam metodologi ini, dan bahwa metodologi ini adalah merupakan metodologi dalam kerangka kerja Total Quality Management (TQM), hanya pada penerapannya yang lebih terfokus secara strategis.²⁶ Meskipun 6-sigma diperkenalkan pertama kali oleh Motorola akan tetapi tidak berarti bahwa konsep 6-sigma diciptakan sendiri oleh Motorola. Konsep dasar 6-sigma banyak sekali diambil dari TQM dan *Statistical Process Control* (SPC) dimana dua konsep besar ini diawali oleh pemikiran-pemikiran Shewart, Juran, Deming, Crosby, dan Ishikawa. Dari segi

²⁶ Klefsjo, Bengt-Wiklund, Hakan-Edgeman, Rick L (2001) “Six Sigma seen as methodology for Total Quality Management”, *Measuring Business Excellence* 5,1 2001© MCB University Press, 1368-3047,p.31

waktu, dapat dikatakan 6-sigma adalah hasil evolusi terakhir dari *Quality Improvement* yang berkembang sejak tahun 1940an.²⁷

2.5.2 Definisi 6-sigma

Kata sigma diambil dari sebuah huruf dalam alfabeth Yunani (σ) dan digunakan dalam ilmu statistik sebagai ukuran sebuah variasi dalam suatu proses.²⁸ Dalam hal pengendalian kualitas, 6-sigma pada dasarnya merupakan suatu target (*Six Sigma is, basically, a process quality goal*)²⁹, yang termasuk dalam kategori *quality control*.

Dalam 6-sigma, standar deviasi memberi ukuran pada dua hal : berapa banyak suatu kejadian bervariasi dari target spesifik dan berapa banyak suatu kejadian bervariasi dari kejadian lainnya. Dalam istilah bisnis, standar deviasi memberi ukuran terhadap kapabilitas sebuah proses untuk memberikan pekerjaan yang bebas dari *defect*. Semakin besar nilai sigma, semakin kecil defect yang ditimbulkan, enam sigma dianggap sudah sempurna. Sigma atau standar deviasi digunakan untuk mengkuantifikasi seberapa baik atau buruk suatu proses bekerja dengan menentukan seberapa jauh proses tersebut berada dari kondisi ideal. Dalam kata lain, seberapa banyak perusahaan melakukan suatu kesalahan, melakukan apa yang dilakukan, mulai dari proses pabrikasi hingga sampai *delivery*.³⁰

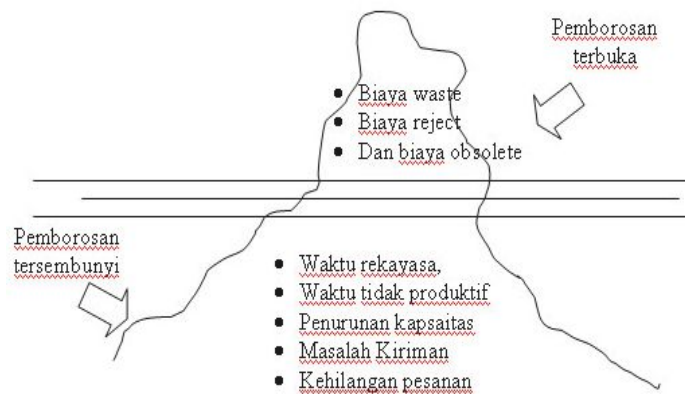
Mengenal dan mengetahui secara baik tentang kekeliruan dan pemborosan yang tersembunyi adalah kekuatan dari manajemen yang disebut Konsep Six Sigma. Kekuatan konsep terletak pada perbaikan proses, perancangan ulang proses dan mengolah ulang proses, terhadap apa saja yang telah merugikan baik secara waktu, uang, peluang dan terhadap pelanggan. Gambar di bawah ini, menjelaskan secara jelas mengenai konsep dasar 6-sigma jika dikaitkan dengan biaya pemborosan dalam sebuah proses produksi :

²⁷ Manggala, D. 2005, Mengenal Six Sigma Secara Sederhana, hal.6

²⁸ Stephen Phelan, Six Sigma, Information Technology & You : Creating Happy Customer, <http://www.pcimag.com/CDA/ArticleInformation>

²⁹ Motorola's Six Sigma Program, <http://www.qualitydigest.com/dec97/html/motsix.html>

³⁰ Chowdury, Subir. 2003, Design for Six Sigma, Prentice Hall, UK, hal.5



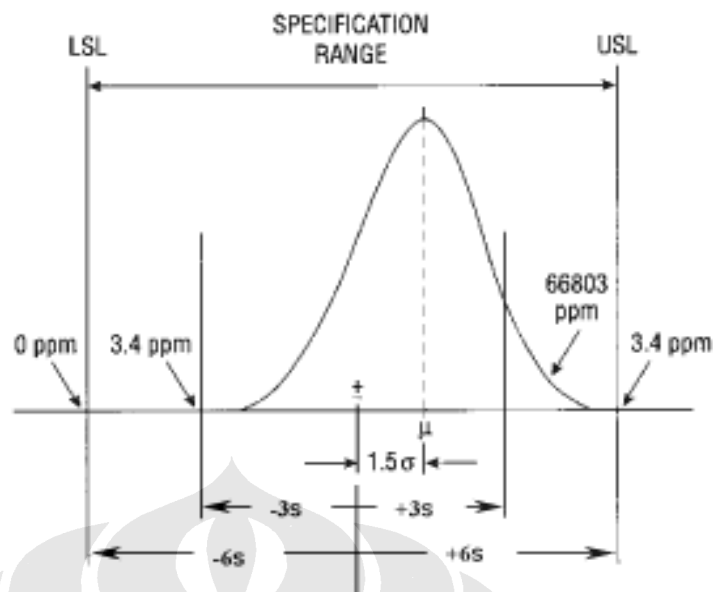
Sumber : Pradeep, 1999

Gambar 2.12 Dua katagori pemborosan

Sebuah metode teknis tingkat tinggi untuk menyelaraskan produk dan proses, ukuran dan statistik adalah materi kunci dari perbaikan atau peningkatan six 6-sigma, tapi bukanlah penentu keseluruhan. Jadi dapat dikatakan, 6-sigma adalah sebuah sistem yang komprehensif dan fleksibel untuk mencapai dan mempertahankan, serta memaksimalkan sukses bisnis, yang dikendalikan oleh kekuatan pemahaman terhadap kebutuhan pelanggan, melalui penggunaan fakta dan data, untuk mengelola, memperbaiki dan menanamkan kembali ke dalam proses bisnis.

Atau, secara lebih teknis dan rinci, 6-sigma adalah cara mengukur proses, yang tujuannya mendekati sempurna, disajikan dengan 3,4 DPMO atau sama dengan 6-sigma (Defect per Million Opportunities). Sebuah pendekatan mengubah budaya organisasi, agar posisi perusahaan ada pada kepuasan pelanggan, profitabilitas dan daya saing yang besar.

Dalam konsep *Six Sigma Quality*, sigma mengukur kemampuan suatu proses untuk menghasilkan produk yang sempurna tanpa cacat. Indeks pengukuran yang sering digunakan adalah “*defects per unit*”. Nilai sigma mengidentifikasi seberapa sering kecacatan dapat terjadi. Semakin meningkat nilai sigma, maka jumlah cacat semakin sedikit sehingga biaya dan *cycle time* yang digunakan semakin menurun dan tingkat kepuasan pelanggan semakin meningkat.



Sumber : Pyzdex, 2004

Gambar 2.13 Kurva Proses Six Sigma

Inti dari filosofi manajemen 6-sigma adalah 99 persen tidaklah cukup baik. Tujuan dari proses 6-sigma bukan hanya itu, 6-sigma berarti hanya melakukan 3,4 kesalahan dalam satu juta kesempatan, dengan kata lain melakukan suatu proses dengan tingkat keberhasilan 99.99966 persen.

Pada dasarnya 6-sigma memungkinkan karakterisasi kualitas diukur dari perspektif jumlah cacat sebenarnya dibanding dengan total kesempatan terjadinya cacat tersebut. Jumlah ini didapat dari jumlah cacat per satu juta (*defect per million*). Semakin tinggi nilai sigma menandakan jumlah cacat yang terjadi semakin sedikit.

2.5.3 Implementasi 6-Sigma

Keberhasilan sebuah proyek dalam implementasinya tidak hanya bergantung kepada ketersediaan dan penggunaan teknologi dan perangkat yang tepat saja, melainkan juga bergantung pada manajemen seluruh aktivitas yang terkait di dalamnya. Meskipun tahapan proses sudah didefinisikan secara lengkap, keberhasilan ini tidak akan tercapai tanpa adanya *organizational environment*

yang tepat, yang dibentuk untuk mengupayakan sistem tersebut bekerja sesuai dengan tujuannya.³¹

Beberapa kriteria yang mendefinisikan bahwa suatu proyek dikatakan berhasil apabila :³²

- terdapat kinerja fungsional
- pemenuhan terhadap spesifikasi teknis
- pemenuhan terhadap jadwal proyek
- pemenuhan terhadap anggaran proyek
- pemenuhan terhadap persyaratan pemilik proyek
- pemecahan terhadap masalah yang dihadapi oleh pemilik proyek/*customer*
- produk/teknologi masih digunakan dan direkomendasikan oleh pemilik proyek
- kepuasan pemilik proyek
- sukses komersial
- menciptakan *market share* yang luas
- menciptakan pangsa pasar
- menciptakan *new product line*
- mengembangkan teknologi.

Berdasarkan penelitian pada industri-industri manufaktur yang menerapkan 6-sigma, jumlah pelaksana/personil yang diperlukan dalam proyek 6-sigma relatif tidak banyak. Pada metode 6-sigma dikenal sebuah *team* yang pada pelaksanaannya menggunakan istilah :

- *Yellow Belt* (sabuk kuning)

Lingkup *team* terbawah dimana untuk mendapatkan tingkatan ini diperlukan pelatihan khusus.

³¹ Blanchard, S Benjamin & Fabrycky, J Walter ; System Engineering And Analysis, Thrid Edition, Prentice Hall International Series in Industrial and System Engineering, hal.41

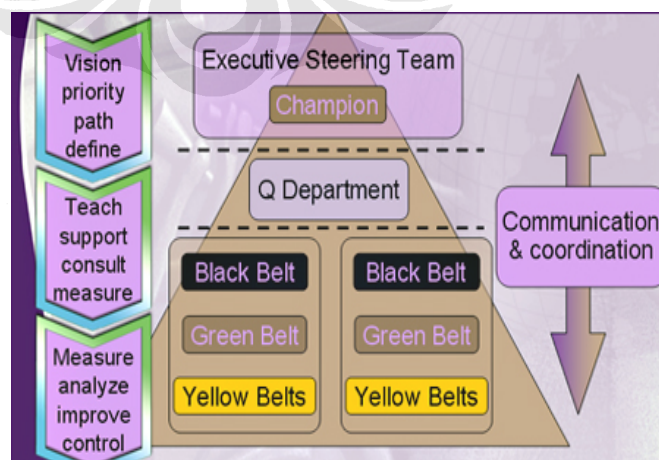
³² Aaron J Shenhar and R. Max, (1996) – Behaviour : “Improving PM-linking Success Criteria to Project Type”, A paper presented to the shouthern Alberta Chapter, Project Management Institute, Sysposium “Creating Canadian Anvantage through Project Management”, Calagary, May, 1996

- *Green Belt* (sabuk hijau)
Lingkup *team* medium dimana untuk mendapatkan tingkatan ini diperlukan pelatihan khusus dan bertugas untuk membimbing *yellow belt*.
- *Black Belt* (sabuk hitam)
Struktur yang langsung berada di bawah pucuk impinan (*master black belt*), mengarahkan struktur di bawahnya yakni *green belt*.
- *Master Black Belt*
Pemimpin tertinggi organisasi 6-sigma.

Pengalaman perusahaan yang sudah dewasa dalam implementasinya seperti GE, Jhonson & Johnson, hanya memerlukan seorang *master black belt* untuk setiap 10 orang *black belt*, dengan perbandingan setiap orang *black belt* dibutuhkan untuk 1000 orang karyawan, dimana setiap *black belt* dapat menyelesaikan 5-7 proyek. Perkiraan perhematan (saving) yang diperoleh dapat berbeda-beda pada setiap proyek. Dari hasil penelitian sbb:

- *Master black belt* : 1
- *Black belt* : 10
- Jumlah proyek : 50-70 atau 5-7 proyek /*black belts*
- Penghematan : \$ 9 juta - \$ 14.6 juta (\$14.500/karyawan)

Sementara untuk perusahaan jasa konstruksi belum memperoleh data yang dapat dipakai sebagai acuan. Hal ini disebabkan karena masih terbatasnya perusahaan jasa konstruksi yang menerapkan metodologi ini.



Sumber : Pyzdex, 2004

Gambar 2.14 Diagram implementasi six sigma

Pada implementasi 6-sigma di beberapa perusahaan, banyak yang menyatakan bahwa terdapat banyak penghematan yang dapat diraih, walaupun ada juga yang belum mendapatkan manfaat dari implementasinya, seperti yang dinyatakan oleh David Fitzpatrick, pimpinan dari *Deloitte Consultant's Lean Enterprise*. Sehingga dapat dikatakan bahwa implementasi 6-sigma merupakan suatu proses yang kompleks dan sentral, dimana kriteria sukses faktornya perlu diketahui dengan seksama.

Selanjutnya dalam sistem pelaksanaan proyek konstruksi, implementasi 6-sigma digambarkan sebagai suatu kebijakan (policy) manajemen puncak yang diintegrasikan kepada pelaksanaan eksekusi proyek yang digambarkan sebagai komponen produksi untuk menghasilkan produk yang berkesinambungan dengan kinerja yang semakin meningkat, menciptakan tuntutan atas suatu kondisi perubahan kinerja pada masing-masing komponen sistem, untuk mencapai suatu produk akhir yang diharapkan.

2.5.4 Kelebihan dan Hambatan dalam Implementasi 6-Sigma

Kebanyakan orang akrab mengenal TQM sebagai program peningkatan kualitas. Karena itu sering timbul pertanyaan tentang apa sebenarnya perbedaan TQM dan 6-sigma. Secara prinsip six sigma tidak berbeda, tetapi ada beberapa perbedaan mendasar yang menjadi keunggulan 6-sigma, yaitu :³³

- 6-sigma dimulai dari pihak pelanggan. Six sigma mengukur permintaan dalam arti yang sebenarnya dari apa yang dibutuhkan pelanggan. Hal ini menguntungkan kedua belah pihak dalam memikirkan apa-apa saja yang benar-benar penting.
- 6-sigma menyediakan pengukuran yang sifatnya konsisten. Dengan berfokus kepada cacat atau kemungkinan terjadinya cacat, pengukuran 6-sigma dapat digunakan untuk mengukur dan membandingkan proses-proses yang benar-benar ada dalam organisasi atau antar organisasi. Begitu kita mendefinisikan kebutuhan secara jelas, kita akan dapat mendefinisikan cacat dan mengukur hampir tiap aktivitas atau proses usaha.

³³ Miranda dan Amin Widjaja Tunggal, 2002, *Six Sigma-Gambaran Umum, Penerapan Proses, dan Metode-Metode yang Digunakan untuk Perbaikan*, Harvarindo, hal.16

- 6-sigma menyatukan tujuan yang penuh ambisi. Dengan memusatkan perhatian organisasi pada tujuan kinerja 99,9997% dapat membuat perbaikan yang cukup signifikan.

Jika TQM meninggalkan warisan positif, masih terdapat di banyak organisasi dan telah mencetuskan pembuatan sistem 6-sigma, mengapa TQM masih punya banyak kelemahan? Itulah pandangan negatif, yang hanya soal persepsi, yang merupakan harga yang harus dibayar oleh TQM untuk mendapatkan pujian pada tahun-tahun awalnya. Jadi orang yang telah mengetahui dan telah mengetahui sistem mutu mungkin akan sangat yakin bahwa 6-sigma benar-benar mempunyai sesuatu yang baru dan superior untuk disampaikan. Berikut ini dijabarkan perbandingan antara TQM dan 6-sigma serta kelebihan dan kekurangannya.

Tabel II.1 Perbandingan antara TQM dan 6-sigma

Item	Six Sigma	TQM
<i>Customer Focus</i>	√	√
<i>Process focus</i>	√	√
<i>Management by Fact</i>	√	√
<i>Collaboration</i>	√	√
<i>Organizational Learning</i>	√	√
<i>Profitability focus</i>	√	-
<i>"Better is cheaper"</i>	√	√
<i>Benchmarking</i>	√	√
<i>"Hidden Factory"</i>	√	√
<i>Quality in service economy</i>	√	√

Sumber : ASQ, 2005

Salah satu perbedaan yang jelas antara TQM dan 6-sigma adalah TQM berfokus kepada perbaikan operasi individual pada proses yang tidak berhubungan dan membutuhkan waktu lama sebelum proses tersebut menjadi lebih baik. Tujuannya lebih untuk mencapai stabilitas.

Sedangkan 6-sigma selain berfokus pada peningkatan kualitas juga berfokus pada penurunan biaya. Tidak seperti program peningkatan kualitas lain, 6-sigma tidak hanya berusaha mencapai level kualitas yang lebih baik pada semua proses, namun hanya pada proses-proses yang akan menambah nilai baik bagi pelanggan dan bagi perusahaan.³⁴ (*Six sigma is about pursuing quality only if it adds value for customer and the company*). 6-sigma tidak memecahkan semua permasalahan, dan tidak diaplikasikan di semua situasi. 6-sigma hanya berfokus hanya pada hal penting, dan meningkatkan kualitas dengan menekan variasi pada proses dan operasi-operasi dalam proses tersebut sehingga output proses lebih baik dan proses dilakukan dengan lebih efektif. 6-sigma memperbaiki proses yang dapat diukur secara sistematis. Metodologi peningkatan kualitas 6-sigma menggunakan nilai metric untuk mengukur segala keberhasilan dalam organisasi. Dengan demikian perusahaan tahu posisi mereka pada saat ini dan dapat terus memantau perkembangan yang terjadi. *Six sigma starts with metrics-measuring the things that matter.*³⁵ Berikut ini dijabarkan kelemahan-kelemahan TQM dan dijawab dengan solusi oleh metode 6-sigma³⁶ :

Tabel II.2 Kelebihan dan kekurangan antara TQM dan 6-sigma

Kelemahan (TQM)	Solusi (6-sigma)
Kurangnya Integrasi	Link (hubungan) ke 'lini dasar' bisnis dan personal
Kepemimpinan yang apatis	Kepemimpinan di barisan depan
Konsep yang tidak jelas	Pesan sederhana yang diulang-ulang secara konsisten
Tujuan yang tidak jelas	Menetapkan tujuan ambisius yang tidak mungkin
Sikap yang puritan dan fanatik teknis	Mengadaptasi alat dan tingkat kekakuan lingkungan

³⁴ Harry, Mikel dan Richard Schroeder, 2000, Six Sigma, The Breakthrough Management Strategy Revolutioning The World's Top Corporations, Doubly, New York, hal. 17

³⁵ Pande, Peter S. et al. 2003. The Six Sigma Way : Bagaimana GE, Motorola, dan perusahaan Terkenal Lainnya Mengasah Kinerja Mereka (Terjemahan). Andi Yogyakarta, hal. 7

³⁶ ibid hal 46

Kelemahan (TQM)	Solusi (6-sigma)
Gagal untuk menghancurkan penghalang-penghalang internal	Prioritas terhadap manajemen proses lintas fungsi
Perubahan inkremental vs perubahan eksponensial	Perubahan inkremental eksponensial
Pelatihan yang tidak efektif	Blackbelts, greenbelts, master blackbelts
Fokus pada kualitas produk	Perhatian pada semua proses bisnis

Sumber : The Six Sigma Way, 2003

Banyak ahli berpendapat bahwa berubah adalah sesuatu hal yang sulit, menimbulkan gangguan dan kekacauan, berbiaya tinggi serta menjadi penyebab utama terjadinya suatu kesalahan. Dalam konteks *change management*, Jhonson (1993) menyatakan bahwa :

- Perubahan selalu berakhir dengan penolakan-penolakan dalam berbagai alasan, diantaranya adalah alasan teknis, politis, individual/masalah pribadi dan alasan organisasional.
- Perubahan adalah suatu keadaan seimbang antara *environment* yang stabil dan kebutuhan untuk mengimplementasi suatu metodologi (6-sigma). Perubahan itu melelahkan walaupun akan memberikan peningkatan.
- Perubahan sering dilakukan oleh pemimpin, ketika ia mendapat pekerjaan yang baru, telah mengikuti pelatihan, memiliki teknologi baru, ataupun adanya tekanan untuk berubah.
- Pemimpin dituntut untuk belajar mengimplementasikan perubahan.
- Ada bermacam-macam reaksi terhadap perubahan. Beberapa individu akan menolak, menerima dan yang lainnya akan mempunyai reaksi yang berbeda-beda.
- Ada proses standar yang mendukung implementasi perubahan. Beberapa persyaratan adalah kepemimpinan, empati dan komunikasi yang solid.
- Adalah sangat penting untuk seorang pemimpin dapat menjadi pemimpin dalam perubahan (*Change leader*). Hal ini membutuhkan *self analysis* dan keinginan untuk merubah hal-hal yang perlu dirubah.

Untuk menuju sebuah perbaikan pun, pasti akan menghadapi suatu hambatan. Hambatan-hambatan pelaksanaan 6-sigma :³⁷

1. Kurangnya perilaku *want to do* dan kurangnya focus pada sasaran PIP (*Process Improvement Project*). Hal ini dapat disebabkan karena konsekuensi dan *feedback* yang diperoleh oleh tim proyek maupun individual kurang mendorong perilaku *want to do*, jika faktor SDM seperti *rewards* dan *recognition* bukan menjadi penyebab, maka peran *change agent* perlu dievaluasi.
2. Faktor lingkungan dan SDM tidak mempunyai kontribusi dominan dibandingkan dengan faktor-faktor lain yang ditetapkan dalam proporsi penelitian

Faktor keberhasilan six sigma :

- peran serta dan komitmen management
- perubahan budaya
- komunikasi
- infrastruktur organisasi
- pendidikan dan pelatihan
- keterkaitan 6-sigma dengan strategi bisnis
- keterkaitan 6-sigma dengan customer
- keterkaitan 6-sigma dengan SDM
- keterkaitan 6 sixma dengan *supplier*
- pemahaman perangkat dan teknik dalam 6-sigma
- keterampilan dalam manajemen proyek
- prioritas dan strategi pemilihan proyek

2.5.5 Metodologi Peningkatan Kualitas 6-Sigma

Penerapan six sigma dapat mendatangkan hasil yang luar biasa. Walau pendekatan yang dilakukan sederhana, penerapan 6-sigma tidaklah mudah. Tetapi hasil yang dapat menggambarkan usaha yang dilakukan. Perusahaan-perusahaan yang berhasil menerapkan 6-sigma memiliki performa yang lebih baik. 6-sigma menghasilkan penurunan biaya yang luar biasa dengan mengeliminasi cacat (*defect*), dan mengoptimalisasi sebuah proses. Pada akhirnya penerapan 6-sigma

³⁷ Maria Alexandra Prihatini, "Faktor-faktor yang mempengaruhi strategi Implementasi 6-sigma di dalam meningkatkan kinerja proyek", 2005

akan berpengaruh pada penurunan cacat (*defect*), penurunan *cycle time*, penurunan *inventory*, peningkatan efisiensi dan penurunan biaya yang pada akhirnya akan meningkatkan level kepuasan pelanggan, pangsa pasar yang lebih tinggi, reputasi lebih baik, dan profit yang jauh lebih besar.³⁸

6-sigma juga merupakan seperangkat tools yang dapat menghasilkan perbaikan secara dramatis. Walaupun sebuah perusahaan dalam kondisi yang sangat baik, penerapan 6-sigma sangat penting karena membantu memperbaiki proses yang ada secara terus menerus. Perusahaan-perusahaan yang telah menerapkan 6-sigma dapat memperbaiki prosesnya hingga 100%.

Secara teoritis, untuk meningkatkan profit, sebuah perusahaan harus berusaha meningkatkan tingkat penjualan dan mereduksi biaya. Ada biaya-biaya yang tidak memberikan nilai tambah, seperti biaya produk *reject*, *rework*, atau pengerjaan ulang, *scrap*, proses yang tidak efisien, dan lain-lain. Area inilah yang memberikan peluang untuk perbaikan hingga profit yang didapat menjadi lebih besar dengan tetap mempertahankan harga jual yang kompetitif. Salah satu prinsip 6-sigma adalah *doing for the first time*. Level kualitas yang tinggi dicapai dengan proses yang baik, bukan dengan banyak melakukan pekerjaan ulang. Jika tujuan 6-sigma hanya semata-mata level kualitas 6-sigma itu sendiri, bisnis manapun mampu mencapai level kualitas 6-sigma itu sendiri, bisnis manapun mampu mencapai level kualitas 6-sigma dengan melakukan pekerjaan ulang. Tentu saja hal ini merugikan perusahaan dan tidak sesuai dengan tujuan 6-sigma yaitu untuk meningkatkan profit. Kualitas yang baik memberikan keuntungan baik bagi pelanggan eksternal maupun perusahaan itu sendiri. Jadi, 6-sigma hanya berfokus kepada pelanggan dan perusahaan itu sendiri. Jika reliabilitas proses telah benar-benar diandalkan untuk menghasilkan produk yang baik, perusahaan bukan hanya dapat menghilangkan biaya *failure cost*, tetapi juga menurunkan *appraisal cost* seperti biaya inspeksi, *testing*, dan sebagainya seperti yang telah dilakukan Motorola pada produknya. *Being better is cheaper*.

Penerapan 6-sigma ditujukan untuk menurunkan tingkat *defect*, memperbaiki proses dan mencapai kepuasan pelanggan yang mengharuskan kita berpikir dalam paradigma berpikir secara statistik dengan sebuah proses, bahwa

³⁸ Redinius, Don, The Benefits of Six Sigma, Six Sigma Overview & History, www.issp.org/sixsigma_overview.htm

semua proses memiliki variabilitas yang *inherent*, dan data yang ada harus digunakan untuk mengerti variabilitas proses tersebut dan mengambil langkah yang diperlukan untuk melakukan perbaikan pada proses tersebut.

Sebagai cara untuk mengaktualisasikan cara berpikir tersebut, digunakan sebuah pendekatan yang disebut 6-sigma *Improvement Framework*.³⁹ Harry dan Schroeder menyebutnya *Six Sigma Breakthrough Strategy*. Pada intinya pendekatan 6-sigma yang digunakan dalam sebuah proyek peningkatan kualitas terdiri dari 5 fase yang disebut DMAIC. DMAIC merupakan sebuah tahapan proses yang sangat sistematis dan mengacu pada fakta yang terjadi untuk melakukan perbaikan secara terus menerus.

Tabel II.3 Aktivitas yang Dilakukan dalam DMAIC Cycle

Tahapan	Aktivitas yang dilakukan
Define	Mengidentifikasi permasalahan kualitas yang akan diselesaikan
	Mengidentifikasi pelanggan dan kualitas yang diharapkan pelanggan
	Membuat target kualitas yang ingin dicapai di masa yang akan datang
	Mendefinisikan ruang lingkup proyek atau proses yang akan diperbaiki
Measure	Mendefinisikan suatu system yang valid dan reliable
	Mengumpulkan data-data yang diperlukan
	Mengukur kapabilitas proses yang ada saat ini
Analyze	Analisa kondidi yang terjadi saat ini
	Identifikais akar penyebab permasalahan yang terjadi
	Menganalisa kendala utama apa yang harus dihadapi
	Analisis cara melakukan perbaikan yang diperlukan untuk mencapai tujuan

³⁹ Sivi, Jeannine, Six Sigam Software Technology Review, www.sei.cmu.edu/str/description

Tahapan	Aktivitas yang dilakukan
Improve	Mengembangkan ide untuk menghilangkan akan penyebab permasalahan
	Mengeksplorasi penggunaan <i>tools</i> yang diperlukan dalam melakukan perbaikan
	Melakukan aktivitas spesifik yang diperlukan untuk mencapai tujuan
	Mengimplementasi dan menstandarisasikan solusi
Control	Memonitor proses yang telah diperbaiki dan terus berusaha memperbaikinya
	Membuat suatu standar pengukuran untuk menjaga performa proses
	Membuat laporan perbaikan yang diperlukan
Memulai program peningkatan kualitas yang baru dengan mengulang kembali tahapan-tahapan di atas.	

Sumber : Pyzdek, *The Six Sigma Project DMAIC Cycle*, 2003

Perbaikan six sigma dengan program peningkatan kualitas lain mulai terlihat pada awal “define”. Pada tahap ini, perusahaan harus mengetahui karakter kualitas yang dapat memuaskan pelanggan, dan mentransormasikannya dalam bentuk target (goal). Dalam mengaplikasikan tahapan-tahapan tersebut akan dibedakan proses mana yang signifikan memberikan kontribusi pada hasil akhir.

Dengan adanya jabaran mengenai konsep 6-sigma, tentunya perlu diketahui pula mengenai perbedaan antara industri konstruksi dengan industri manufaktur itu sendiri, karena hal ini akan mempengaruhi cara pengimplementasian metode ini pada proyek konstruksi. Perbedaan antara industri manufaktur dan industri konstruksi antara lain sebagai berikut (Lim, 1992) :

1. Produktivitas konstruksi dipengaruhi oleh pengaruh cuaca buruk, dan kondisi lapangan, sedangkan produksi dalam industri manufaktur berlokasi di bawah tempat yang terlindung yaitu pabrik dan terhindar dari pengaruh cuaca buruk yang mengacaukan.

2. Hasil dari industri konstruksi tidak bergerak atau tidak akan dipindahkan. Sedangkan, dalam proses manufaktur, hasil diprogram untuk bergerak sepanjang garis produksi yang dikerjakan oleh pekerja karena pemasangan produk dilakukan secara mekanik.
3. Tidak ada dua bangunan yang sama dalam industri konstruksi. Dalam manufaktur standar desain berpegang pada pemesanan, menghindari pembuatan modifikasi yang tidak diperlukan.
4. Proses desain dan konstruksi tidak hanya panjang dan memerlukan banyak energi, juga rumit oleh jumlah yang besar desainer dalam proyek. Pada manufaktur, orang yang mendesain produk akan secara berulang-ulang menjadi orang yang sama dengan yang memproduksi.
5. Terdapat waktu yang panjang antara awal perencanaan dan *commissioning* dalam industri konstruksi, sehingga meskipun klien menginginkan suatu bangunan, untuk memilikinya segera sangat tidak memungkinkan.
6. Dalam konstruksi umumnya ada *progress payment* yang diajukan karena nilai produk atau hasil dari konstruksi yang umumnya tinggi akan sangat memengaruhi modal kerja. Dalam manufaktur, karena nilai produksi yang umumnya relatif rendah, jarang digunakan *progress payment*.
7. Pemilik bangunan terlibat pada posisinya untuk mempengaruhi proses konstruksi. Sedangkan kontraktor produk manufaktur jarang dapat mempengaruhi langsung pertimbangan atau keputusan manajer produksi.
8. Dalam industri konstruksi pengumpulan komponen-komponen skala besar dan kompleks di lapangan sulit untuk ditangani dan diikat secara manual di tempat. Sebaliknya produk manufaktur biasanya siap dikumpulkan dengan mekanik.
9. Aktivitas konstruksi sulit untuk di dekati selama pelaksanaan, karena adanya peraturan keamanan. Sedangkan tindakan pencegahan keamanan dalam manufaktur lebih siap karena tetapnya fasilitas produksi.

10. Waktu pada proyek konstruksi atau pada tahap pelaksanaannya relatif pendek, sehingga tim manajemen dan tenaga kerja harus dikumpulkan dengan cepat dan tidak dapat sering disusun atau diatur kembali sebelum proyek atau tahap pekerjaan diselesaikan. Hal ini sangat berbeda dengan waktu yang panjang pada proses manufaktur yang memiliki keadaan yang berulang-ulang.

2.6 KESIMPULAN

Berdasarkan kajian literatur yang telah dijabarkan di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Sifat proyek konstruksi berbeda dengan industri manufaktur, tentunya mengakibatkan perbedaan-perbedaan dalam pengimplementasian metode 6-sigma untuk penjagaan kualitasnya.
2. Tidak semua filosofi dalam metode 6-sigma dapat di terapkan dalam industri konstruksi, maka yang digunakan hanyalah pendekatan metode 6-sigma dimana merupakan penerapan disiplin ilmu yang dianggap perlu dan dapat diterapkan pada proyek konstruksi.