

PENERAPAN MANAJEMEN MUTU DIPANDANG DARI ASPEK BIAYA

Oleh : Parhadi

Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang
Jl. Prof. Sudarto SH. Tembalang Semarang 50275

Abstrak

Proyek konstruksi adalah suatu rangkaian kegiatan untuk membangun atau mendirikan suatu bangunan pada lokasi tertentu dengan waktu dan biaya yang terbatas, dan hasilnya dapat dipertanggungjawabkan. Pengendalian mutu merupakan bagian dari manajemen proyek konstruksi. Selain penilaian dari segi kualitas, prestasi suatu proyek dapat pula dinilai dari segi waktu dan biaya. Karena waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan kegiatan proyek semakin singkat, maka biaya yang dibutuhkan juga semakin sedikit. Sasaran pengelolaan proyek adalah biaya, jadwal atau waktu, dan mutu; dengan demikian proses penyelenggaraan proyek harus dilaksanakan secara efektif. Untuk itu diperlukan suatu manajemen mutu dalam mengelola kegiatan proyek supaya efektif dan efisien, sehingga proyek yang dilaksanakan sesuai dengan sasaran dan tujuan. Pada setiap penyelenggaraan proyek konstruksi terdapat saling ketergantungan dan pengaruh yang ada diantara faktor-faktor biaya, waktu dan mutu. Keadaan ini selalu ditunjukkan untuk menghasilkan suatu bangunan yang bermutu dengan biaya yang tidak mahal dan kesemuanya harus dapat diwujudkan dalam rentang waktu yang singkat. Kualitas konstruksi dapat dicapai dengan memenuhi persyaratan-persyaratan yang diajukan owner dengan cara terbaik yang paling memungkinkan. Kualitas konstruksi tidak hanya menyediakan material yang tepat tetapi juga proyek selesai tepat waktu, aman, berada pada jangkauan biaya yang direncanakan. Pengendalian mutu, waktu, dan biaya merupakan bagian terpenting dari manajemen proyek konstruksi secara keseluruhan.

Kata kunci: mutu, waktu, biaya.

1. Pendahuluan

Era globalisasi yang ditandai dengan perjanjian AFTA tahun 2003, dan perjanjian APEC tahun 2010, telah mengakibatkan terbukanya perdagangan bebas. Artinya setiap negara harus membuka batas-batas negaranya untuk arus barang, jasa dan investasi, sehingga persaingan bisnis makin meningkat tajam, baik dipasar domestik (nasional) maupun global (internasional).

Prinsip persaingan bebas tersebut berlaku di semua sektor ekonomi, termasuk juga disektor industri jasa konstruksi. Sehingga konsekuensinya, para pelaku jasa konstruksi harus segera berbenah diri untuk mengantisipasi hal tersebut.

ISO 9000 adalah wujud dari upaya suatu perusahaan untuk dapat memenangkan persaingan dengan peningkatan mutu produk atau jasanya. ISO 9000 merupakan standar sistem manajemen mutu yang bersifat umum dan diakui dunia internasional dan dapat diterapkan pada

seluruh perusahaan yang bergerak dibidang konstruksi.

ISO 9000 ini dikeluarkan oleh ISO (*Internasional Organization for Standarization*) sebuah organisasi internasional yang berpusat di Jenewa, Swiss.

Menurut standar SNI 19-9000 : 2001, bahwa proyek adalah suatu proses yang terdiri dari suatu kegiatan yang terkoordinasi dan terkendali, mempunyai batasan waktu biaya untuk mencapai suatu tujuan sesuai persyaratan tertentu dengan pengelolaan yang sangat dipengaruhi oleh adanya kendala waktu, biaya, dan sumber daya. Sasaran pengelolaan proyek adalah biaya jadwal, atau waktu dan mutu, dengan demikian proses penyelenggaraan proyek harus dilaksanakan secara efektif dan efisien, sehingga proyek yang dilaksanakan sesuai dengan sasaran dan tujuan.

Sistem manajemen mutu (*Quality Manajemen System*) adalah bagian sistem manajemen organisasi yang memfokuskan perhatian (mengarahkan dan

mengendalikan) pada pencapaian hasil berkaitan dengan sasaran mutu dalam rangka memenuhi persyaratan pelanggan.

Sistem mutu menurut ISO-8402 meliputi struktur organisasi, pertanggungjawaban, prosedur, proses berbagai sumber daya untuk mengimplementasikan manajemen mutu. Tujuan dari sistem mutu adalah memberikan pendekatan yang sistematis, dalam usaha pencegahan kegagalan dari suatu produk.

Sistem manajemen mutu yang menjadi standar internasional adalah ISO 9000. Sistem ini telah banyak digunakan oleh para kontraktor.

2. Perumusan Masalah

Agar supaya proyek yang dilaksanakan dapat efektif serta sesuai dengan sasaran dan tujuan (*fitness for use*) diperlukan suatu manajemen mutu. Penerapan manajemen mutu diharapkan dapat meningkatkan kualitas produk sehingga timbul permasalahan :

- a. Apakah penerapan manajemen mutu akan mempengaruhi biaya proyek ?
- b. Aspek-aspek mana dari biaya yang mempengaruhi penerapan manajemen mutu ?

3. Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan makalah ini adalah :

- 1) Untuk mengetahui aspek-aspek biaya apa saja yang mempengaruhi penerapan manajemen mutu.
- 2) Untuk mengetahui gambaran perbandingan aspek-aspek biaya sebelum dan sesudah penerapan manajemen mutu.

4. Tinjauan Pustaka

4.1 Mutu

Wiryodiningrat (1997) mutu adalah sifat dari suatu produk baik berupa barang atau jasa serta rangkaian kerja, jadi mutu selalu menjadi sifat dan melekat pada produk,

rangkaian kegiatan pelaksanaan atau sistem kerja.

Lam Siaw wah (1994) mutu adalah karakteristik menyeluruh dari barang atau jasa yang menunjukkan kemampuannya dalam memuaskan kebutuhan yang ditentukan atau tersirat.

ISO 8402 (1986) mutu adalah sifat dan karakteristik produk atau jasa yang membuatnya memenuhi kebutuhan pelanggan atau pemakai (customer).

Dari beberapa definisi diatas maka, dapat diambil kesimpulan bahwa mutu adalah identitas atau gambaran menyeluruh dari suatu produk (barang atau jasa) yang dibuat berdasarkan standart atau persyaratan dan bertujuan untuk memenuhi kebutuhan.

4.2 Sistem Manajemen Mutu ISO 9000 : 2000

Standar ISO 9000 adalah standar internasional tentang sistem manajemen mutu yang penerapannya dimaksudkan untuk meningkatkan mutu produk dan jasa/pelayanan sehingga mampu memberikan dan meningkatkan kepuasan pelanggan dan kinerja organisasi.

ISO 9001:2000 adalah suatu standar internasional untuk sistem manajemen kualitas yang bertujuan untuk menjamin bahwa organisasi akan memberikan produk (barang/jasa) yang memenuhi persyaratan yang ditetapkan (Gasperz, Vincent, 2006). ISO 9001:2000 berfokus atas kepuasan pelanggan.

Elemen-elemen ISO 9001 : 2000 yang relevan dengan proses konstruksi tertuang pada bagian atau klausul 6,7 dan 8 seperti ditunjukkan sebagai berikut :

Tabel 1 Elemen-elemen ISO 9001 : 2000

Bagian	ISO 9001:2000
6	Manajemen sumber daya
6.3	Infrastruktur
6.4	Lingkungan kerja
7	Realisasi produk
7.1	Perencanaan realisasi produk
7.4.3	Verifikasi produk yang dibeli
7.5.1	Pengendalian produk dan pelayanan
7.5.2	Validasi dari proses untuk produksi dan pelayanan
7.5.3	Identifikasi dan kemampuan telusur
7.5.5	Penjagaan, pemeliharaan dan pengawetan produk
7.6	Pengendalian dari peralatan pengukuran
8	Pengukuran, analisis dan peningkatan
8.2.3	Pengukuran dan pemantauan proses
8.2.4	Pengukuran dan pemantauan produk
8.3	Pengendalian produk yang tidak sesuai
8.5.2	Tindakan korektif
8.5.3	Tindakan preventif

4.3 Aspek-aspek dalam biaya

Lam Siaw wah (1994) aspek-aspek dalam biaya kualitas :

- 1) *Failure cost* (biaya kegagalan) adalah biaya yang diakibatkan mutu produk yang jelek sehingga harus dilakukan perbaikan/pengerjaan kembali, biaya kegagalan termasuk biaya keluhan *costumers*.
- 2) *Appraisal cost* (biaya penilaian) adalah biaya yang dikeluarkan untuk menentukan apakah produk yang dihasilkan sesuai dengan persyaratan kualitas yang ditetapkan seperti : biaya aktivitas pengawasan, biaya pengujian mutu, biaya pemeriksaan mutu.
- 3) *Prevention cost* (biaya pencegahan) adalah biaya yang dikeluarkan untuk mencegah terjadinya kegagalan dalam bangunan, biaya pencegahan ini adalah untuk menurunkan kuantitas produk yang tidak memenuhi spesifikasi kualitas yang telah ditetapkan, sehingga menurunkan biaya kegagalan. Biaya kualitas seperti : biaya program pelatihan, pelaporan.

5. Metode Penelitian

Metode penulisan yang dipakai oleh penulis dalam pembahasan makalah ini adalah :

1) Study Literatur

Metode penelitian yang penulis lakukan antara lain dengan melakukan Study Literatur yaitu dengan membaca dari beberapa literatur yaitu buku – buku maupun sumber yang didapat dari internet dengan informasi yang *up to date* sehingga dapat menambah data untuk penulisan ini.

2) Diskusi / Wawancara

Didalam menulis penelitian ini, peneliti melakukan diskusi ataupun wawancara dengan orang-orang yang melaksanakan pekerjaan dilapangan seperti dengan pelaksana proyek, site manajer, kepala proyek serta orang-orang yang berkompeten didalam pelaksanaan proyek tersebut.

3) Investigasi

Penulis juga melakukan *investigasi* yaitu dengan mengunjungi lokasi pekerjaan yang telah dilaksanakan.

6. Pembahasan

6.1. Aspek-Aspek dalam Biaya Sistem Manajemen Mutu

Untuk mendapatkan produk yang berkualitas dan untuk menerapkan system manajemen mutu diatas, diperlukan biaya

yang tidak sedikit. Biaya-biaya tersebut dibagi dalam empat kelompok, antara lain :

1) Prevention costs

Prevention costs adalah biaya yang harus dikeluarkan untuk menempuh langkah-langkah yang diperlukan agar produk yang dihasilkan sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan. Langkah-langkah tersebut diantaranya :

- *Project Quality Plan*
- *Quality planning*
- *Quality Control Plan*
- *Quality auditing*
- Pengecekan kualitas vendor dan sub-kontraktor
- Pengecekan dan pemeriksaan design
- Teknik pengontrolan proses yang sedang berlangsung
- Perancangan dan pengembangan manajemen mutu dan peralatan uji
- *Quality training*
- Data analisa akuisisi dan laporan kualitas
- Program peningkatan kualitas
- Jaminan pertanggungjawaban dan penarikan produk
- Perencanaan penarikan produk

2) Appraisal costs

Appraisal costs adalah biaya-biaya yang muncul akibat pengecekan dan pengawasan pekerjaan untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan telah memenuhi persyaratan yang ditetapkan, diantaranya :

- Penaksiran design
- Munculnya pengawasan
- Pengawasan dan tes *non-destructive*
- Pengadaan pengawasan dan peralatan uji
- Material yang dibutuhkan pada saat pengawasan dan pengujian
- Analisa dan laporan hasil pengujian dan pengawasan
- Tes kinerja lapangan
- Persetujuan dan pengesahan
- Evaluasi stok
- Penyimpanan data

3) Internal failure costs

Internal failure costs adalah biaya-biaya yang muncul di dalam perusahaan akibat

kegagalan dan ketidakefisienan produk, diantaranya :

- Penggantian, rework dan perbaikan
- Material sisa dan bekas
- Pengawasan dan pegujian ulang
- Diagnosa kegagalan
- *Down-time*
- Penurunan produktifitas

4) External failure costs

External failure costs adalah biaya-biaya yang muncul di luar perusahaan, biasanya diajukan oleh klien, diantaranya :

- Penerimaan dan penindaklanjutan complain
- Klaim garansi
- Penolakan dan pengembalian product
- Konsesi
- Kehilangan penjualan kedepan
- Peningkatan pemasaran akibat kehilangan pelanggan
- Biaya penarikan produk
- Pertanggungjawaban atas produk

6.2. Penerapan Manajemen Mutu

Memenuhi persyaratan mutu merupakan sasaran pengelolaan proyek disamping biaya dan jadwal. Material, peralatan dan metode / cara kerja dianggap memenuhi persyaratan mutu apabila terpenuhi semua persyaratan yang ditentukan dalam criteria maupun spesifikasi.

Untuk mencapai tujuan tersebut tidak hanya diperlukan pemeriksaan, tetapi juga diperlukan serangkaian tindakan sepanjang siklus proyek mulai dari penyusunan program, perencanaan, pengawasan, pemeriksaan dan pengendalian mutu. Hal tersebut dikenal dengan jaminan mutu atau *Quality Assurance* – QA.

Tujuan dari sistem mutu adalah memberikan pendekatan yang sistematis, dalam usaha pencegahan kegagalan dari suatu produk.

Sistem mutu terdiri atas empat tingkatan, yang paling dasar dikenal dengan istilah *Inspection* (Inspeksi), tingkatan kelanjutan berturut-turut adalah *Quality Control* – QC

(pengendalian mutu), *Quality Assurance* – QA (jaminan mutu) dan *Total Quality Management* - TQM (manajemen mutu terpadu).

Penerapan jaminan mutu – QA dapat memberikan beberapa manfaat / keuntungan bagi pihak-pihak yang terkait dan terlibat dalam proyek, misalnya :

- 1) Bagi Pemerintah
- 2) Bagi Pemilik
- 3) Bagi Konsultan
- 4) Bagi Kontraktor

6.3. Kasus Pada Proyek Pembangunan Gedung Pendidikan Kampus IAIN Walisongo.

Untuk memenuhi tuntutan mutu pada pelaksanaan proyek Pembangunan Gedung Pendidikan Tiga Lantai Seluas 1.829 m² di Kampus IAIN Walisongo Semarang akan dikaji berdasarkan data desain gambar dan spesifikasi teknis. Dari kajian data diperoleh gambaran pengelolaan manajemen mutu,

baik untuk prosedur di kantor pusat maupun di lapangan sebagai berikut:

a. Data Teknis.

Secara garis besar data teknis proyek pembangunan Gedung Pendidikan Kampus IAIN Walisongo Semarang terdiri dari :

- 1) Jumlah lantai 3
- 2) Pondasi tiang pancang (Minipile)
- 3) Konstruksi kolom, balok dan pelat lantai dengan beton bertulang.
- 4) Konstruksi rangka atap dari baja.
- 5) Dinding pasangan batu bata dan lantai keramik.

Merupakan salah satu pedoman pelaksanaan untuk menentukan metode pelaksanaan dan menempatkan SDM yang tercapai serta keselamatan kerja, supaya pelaksanaan proyek dapat berjalan secara efektif dan efisien guna menghasilkan mutu sesuai dengan yang direncanakan

b. Spesifikasi Teknis

Spesifikasi teknis pekerjaan secara umum dikelompokkan dalam Umum, Pekerjaan struktur dan Pekerjaan tanah.

Tabel 2. Spesifikasi teknis pekerjaan secara umum

No	Spesifikasi Teknis Pekerjaan	Uraian	Aspek Manajemen Mutu ISO 9001: 2000
1 1.1	Divisi 1 Umum Ringkasan Pekerjaan	- Lingkup pekerjaan - Persiapan - Survey lapangan kesesuaian desain	- Operasi kantor pusat dan lapangan - Penaksiran design
1.2	Mobilisasi dan Demobilisasi	- Peralatan - Tenaga kerja - Kantor lapangan dan fasilitasnya - Fasilitas pengendalian mutu (laboratorium)	- Manajemen sumber daya - Infrastruktur - Lingkungan kerja
1.3	Kantor Lapangan dan Fasilitas	- Bangunan kantor - Peralatan kantor - Barak kerja - Gudang bahan - Alat komunikasi	- Infrastruktur - Lingkungan kerja
1.4	Fasilitas dan Pelayanan Pengujian	- Bangunan laboratorium - Peralatan uji - Prosedur pengujian - Personil	- Infrastruktur - Pengendalian peralatan pengukuran

1.5	Rekayasa Lapangan	- Kesesuaian pekerjaan antara rencana dengan kebutuhan aktual	- Perencanaan realisasi produk
1.6	Bahan dan Penyimpanan	- Pengadaan bahan - Penyimpanan bahan	- Penjagaan, pemeliharaan pengawetan produk
1.7	Prosedur Variasi	- Menangani perubahan-perubahan pekerjaan atas usulan pemilik	- Perencanaan realisasi produk
1.8	Dokumen Rekaman Proyek	- Membuat dan menjaga rekaman pelaksanaan pekerjaan sebagai baban	- Realisasi produk
1.9	Aspek Lingkungan Hidup	- Memelihara dan menjaga lingkungan dari dampak pelaksanaan proyek	- Lingkungan kerja
2	Divisi 2 Pekerjaan	- Mutu bahan	- Realisasi produk
2.1	Struktur	- Standar rujukan	- Pengukuran, analisis dan peningkatan
2.2	Beton	- Syarat pelaksanaan	- Realisasi produk
2.3	Baja Tulangan Pondasi	- Mutu hasil pekerjaan	- Pengukuran, analisis dan peningkatan
2.4	Tiang Adukan Semen Konstruksi Baja	- Mutu bahan	- Realisasi produk
		- Standar rujukan	- Pengukuran, analisis dan peningkatan
		- Syarat pelaksanaan	- Realisasi produk
		- Mutu hasil pekerjaan	- Pengukuran, analisis dan peningkatan
		- Mutu bahan	- Realisasi produk
		- Standar ukuran	- Pengukuran, analisis dan peningkatan
		- Syarat pelaksanaan	- Realisasi produk
		- Mutu hasil pekerjaan	- Pengukuran, analisis dan peningkatan
		- Mutu bahan	- Realisasi produk
		- Standar rujukan	- Pengukuran, analisis dan peningkatan
		- Syarat pelaksanaan	- Realisasi produk
		- Mutu hasil pekerjaan	- Pengukuran, analisis dan peningkatan
		- Mutu bahan	- Realisasi produk
		- Standar rujukan	- Pengukuran, analisis dan peningkatan
		- Syarat pelaksanaan	- Realisasi produk
		- Mutu hasil pekerjaan	- Pengukuran, analisis dan peningkatan
3	Divisi 3 Pekerjaan tanah	- Prosedur pekerjaan	- Realisasi produk
3.1	Galian	- Pengamanan pekerjaan	- Pengukuran, analisis dan peningkatan
		- Mutu hasil pekerjaan	

kemudian dikelompokkan kedalam empat kelompok aspek-aspek biaya mutu, sebagai berikut : (lihat tabel Biaya Mutu/*Cost quality*)

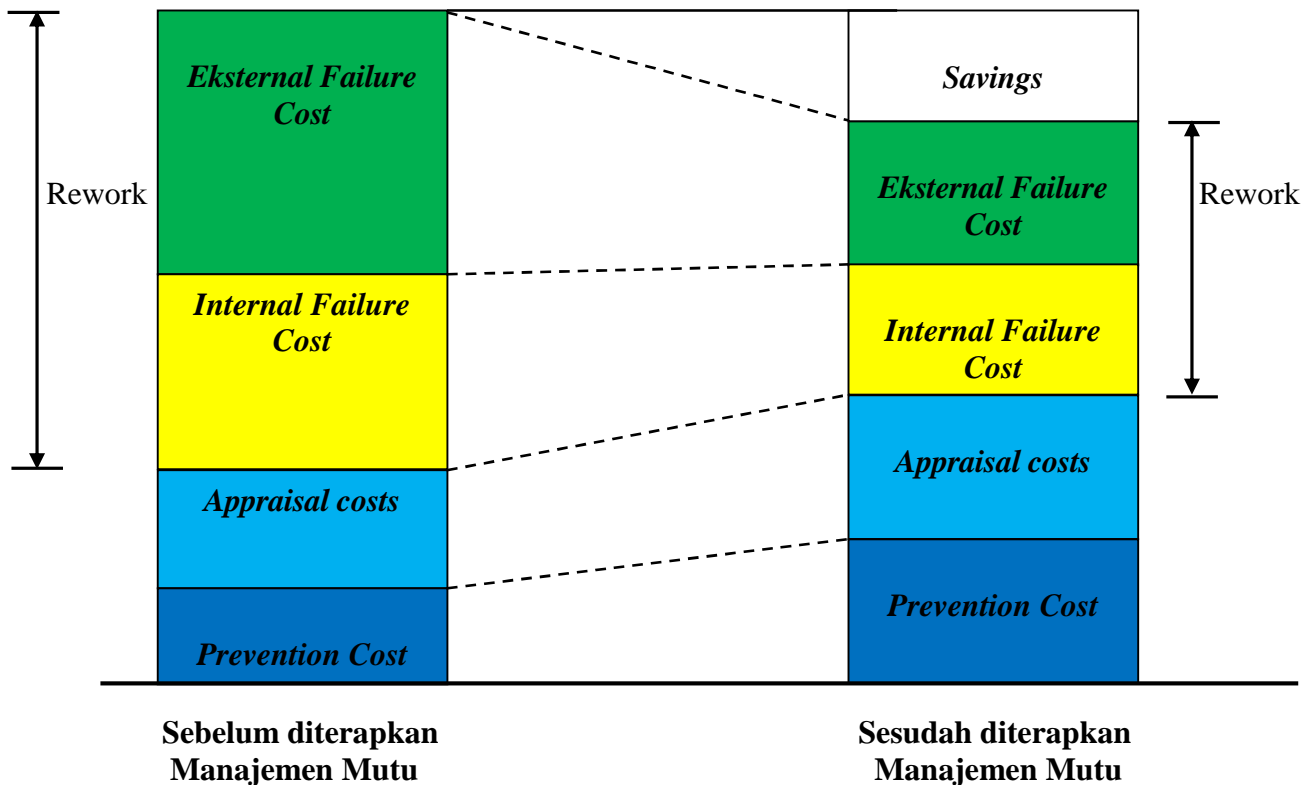
Dari hasil indentifikasi tersebut diatas kemudian dikelompokkan kedalam empat kelompok aspek-aspek biaya mutu, sebagai berikut : (lihat tabel Biaya Mutu/*Cost quality*).

<i>Prevention</i>	<i>Appraisal costs</i>	<i>Internal failure costs</i>	<i>External failure costs</i>
1. Pelatihan 2. Pengecekan kualitas 3. K3	1. Ringkasan Pekerjaan (operasi kantor dan survey lapangan) 2. Mobilisasi dan Demobilisasi 3. Kantor Lapangan dan Fasilitas 4. Fasilitas dan Pelayanan Pengujian 5. Rekayasa Lapangan 6. Bahan dan Penyimpanan 7. Prosedur Variasi 8. Dokumen Rekaman Proyek 9. Aspek Lingkungan Hidup 10. Pengujian beton, tulangan, pondasi, dan baja	1. Biaya perbaikan 2. Biaya menunggu Biaya-biaya tersebut diperlukan untuk menangani kegagalan pada pekerjaan : 1. Beton 2. Baja Tulangan 3. Pondasi Tiang Pancang 4. Adukan Semen 5. Konstruksi Baja 6. Tanah	1. Klaim 2. Penolakan hasil pekerjaan Biaya-biaya tersebut diperlukan untuk mengganti kerusakan produk.

Tabel 3. Analisis aspek biaya mutu sebelum dan sesudah manajemen mutu di terapkan

No.	Kelompok Biaya Mutu	Aspek Biaya Mutu Sebelum Manajemen Mutu	No.	Kelompok Biaya Mutu	Aspek Biaya Mutu Sesudah Manajemen Mutu
1.	<i>Prevention costs</i> a. Pelatihan b. Pengecekan kualitas pembelian dan sub-kontraktor c. K3	Perusahaan sangat jarang menyediakan anggaran untuk biaya-biaya tersebut (biaya pencegahan), karena tidak didukung oleh struktur organisasi.	1.	<i>Prevention costs</i> a. Pelatihan b. Pengecekan kualitas pembelian dan sub-kontraktor c. K3	Biaya akan meningkat.
2	<i>Appraisal costs</i> a. Ringkasan Pekerjaan (operasi kantor dan survey lapangan) b. Mobilisasi dan Demobilisasi c. Kantor Lapangan dan Fasilitas d. Fasilitas dan Pelayanan Pengujian	Biaya-biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan hanya untuk memenuhi persyaratan yang tertuang dalam spesifikasi teknis. Dalam hal ini tidak ada pengecekan dan pengujian terlebih dahulu secara detail, untuk		<i>Appraisal costs</i> a. Ringkasan Pekerjaan (operasi kantor dan survey lapangan) b. Mobilisasi dan Demobilisasi c. Kantor Lapangan dan Fasilitas d. Fasilitas dan Pelayanan Pengujian	Biaya akan meningkat.

	<ul style="list-style-type: none"> e. Rekayasa Lapangan f. Bahan dan Penyimpanan g. Prosedur Variasi h. Dokumen Rekaman Proyek i. Aspek Lingkungan Hidup j. Pengujian beton, tulangan, pondasi, dan baja 	<p>memastikan bahwa proses produksi akan menghasilkan produk yang berkualitas. Akibatnya akan berdampak pada <i>Internal failure costs</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> e. Rekayasa Lapangan f. Bahan dan Penyimpanan g. Prosedur Variasi h. Dokumen Rekaman Proyek i. Aspek Lingkungan Hidup j. Pengujian beton, tulangan, pondasi, dan baja 	
3.	<p><i>Internal failure costs</i></p> <ul style="list-style-type: none"> a. Pekerjaan beton b. Pekerjaan baja tulangan c. Pekerjaan pondasi tiang d. Pekerjaan adukan semen e. Pekerjaan konstruksi baja f. Pekerjaan tanah 	<p>Biaya-biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan dapat melebihi dari perkiraan, apabila terjadi kegagalan pekerjaan. Biaya tersebut diperlukan untuk melakukan pengujian dan perbaikan. Hal ini terjadi karena prosedur pekerjaannya yang benar tidak dilakukan sejak awal</p>	3.	<p><i>Internal failure costs</i></p>	<p>Biaya akan menurun karena produk cacat berkurang.</p>
4.	<p><i>External failure costs</i></p> <ul style="list-style-type: none"> a. Klaim b. Penolakan hasil pekerjaan 		4.	<p><i>External failure costs</i></p>	<p>Biaya akan menurun karena produk yang gagal berkurang.</p>



Gambar 1. Perbandingan Penerapan Manajemen Mutu

6. Kesimpulan

Dari hasil kajian dan pembahasan aplikasi manajemen mutu pada proyek. Pembangunan Gedung Pendidikan Tiga Lantai Seluas 1.829 m² di Kampus IAIN Walisongo dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Penerapan system manajemen mutu, pada suatu proyek dapat memberikan beberapa keuntungan antara lain :
 - a. Penyimpangan proyek dapat ditekan serendah mungkin.
 - b. Pengadaan material dan equipment/peralatan lebih efisien dan akurat.
 - c. Tidak terjadi pengulangan pekerjaan (rework)
 - d. Biaya proyek dapat di tekan serendah mungkin tanpa mengabaikan mutu.
- 2) Penerapan system manajemen mutu didalam suatu proyek bukanlah merupakan beban didalam proyek. Bahkan sebaliknya dapat mengurangi

biaya proyek, tentunya dengan cara pencegahan secara dini.

- 3) Setelah diterapkannya manajemen mutu biaya total untuk pembuatan suatu proyek menjadi lebih kecil/berkurang.
- 4) Aspek-aspek biaya yang mempengaruhi manajemen mutu terdiri dari empat komponen, antara lain: Biaya pencegahan, Biaya penaksiran, Kegagalan internal dan biaya kegagalan eksternal. (prevention cost dan rework)

DAFTAR PUSTAKA

- Gaspersz, Vincent, 2006, *ISO 9001: 2000 and Continual Quality Improvement*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- PT (Persero) Pembangunan Perumahan, 2003, *Buku Referensi Untuk Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Prawirosentono, Suyadi, 2007, *Filosofi Baru Tentang Manajemen Mutu*

Terpadu Abad 21, Bumi Aksara,
Bandung.

-----, Pentingnya ISO 9001 :
2000 Bagi Pelaku Jasa Konstruksi
Nasional, Konstruksi Indonesia,
Desember 2008.

-----, Menerapkan QA Dalam
Desain Sudah Waktunya, Konstruksi,
Juli 1994.

-----, ISO 9000, Bukan
Keharusan Melainkan Kebutuhan,
Konstruksi, Februari 1996.