

PENGARUH PENERAPAN SISTEM MANAJEMEN MUTU TERHADAP BIAYA MUTU PADA PROYEK KONSTRUKSI GEDUNG DI SURABAYA

Nama mahasiswa : Stephani Budihardja
NRP : 3105203007
Pembimbing : Ir. Retno Indryani, MS.

ABSTRAK

Seiring dengan peningkatan mutu yang dilakukan oleh perusahaan konstruksi, seringkali diikuti juga dengan peningkatan biaya mutu. Salah satu cara yang digunakan perusahaan konstruksi untuk meningkatkan mutu pekerjaan konstruksi dengan cara yang paling menguntungkan adalah dengan menerapkan sistem manajemen mutu. Penerapan sistem manajemen mutu yang efisien dan efektif diharapkan dapat mengurangi sebagian dari biaya mutu yang dikeluarkan perusahaan dalam usaha pencapaian mutu, dengan kata lain diharapkan dapat menekan pengeluaran biaya mutu tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui elemen-elemen apa saja dari sistem manajemen mutu ISO 9001:2000 yang diterapkan dalam perusahaan konstruksi yang berpengaruh terhadap biaya mutu di dalam pelaksanaan proyeknya dengan menggunakan analisis regresi linier berganda. Variabel-variabel penelitian diidentifikasi melalui studi pustaka. Populasi dari penelitian ini adalah personil kontraktor yang mengerjakan proyek gedung bertingkat di Surabaya, yang bertanggung jawab langsung (*man in charge*) pada penerapan sistem manajemen mutu di proyek tersebut.

Model persamaan regresi yang diperoleh adalah $Y = 2,01 + 0,318X_1 + 0,268X_2 + 0,451X_3 - 0,724X_4 + 0,319X_5 - 0,565X_6 + 0,031X_7 - 0,503X_8 - 0,241X_9 - 0,208X_{10} + 0,315X_{11} + 0,928X_{12} + 0,755X_{13} + 0,067X_{14} + 0,077X_{15} + 0,297X_{16} - 0,022X_{17} + 0,227X_{18} - 0,214X_{19} + 0,043X_{20} - 0,898X_{21} - 0,345X_{22} - 0,395X_{23} - 0,002X_{24} - 0,294X_{25} - 0,489X_{26}$. Dari hasil analisis regresi *stepwise* diperoleh hubungan antara penerapan sistem manajemen mutu dengan biaya mutu dalam bentuk model regresi linier berganda yaitu: $Y = 0,960 - 0,612X_1 + 0,630X_2 - 0,248X_{12}$. Masing-masing variabel dapat diinterpretasikan bahwa ketersediaan dokumen sistem manajemen mutu (X_1) dapat mengurangi biaya mutu, adanya pengendalian dokumen dan *record* (X_2) dapat menambah biaya mutu, dan ketersediaan fasilitas dan peralatan (X_{12}) dapat mengurangi biaya mutu. Ketersediaan dokumen sistem manajemen mutu (X_1) merupakan elemen dari sistem manajemen mutu yang memiliki pengaruh paling besar terhadap biaya mutu.

Kata kunci : biaya mutu, proyek konstruksi, sistem manajemen mutu

THE INFLUENCE OF QUALITY MANAGEMENT SYSTEM IMPLEMENTATION ON QUALITY COST OF BUILDING CONSTRUCTION PROJECTS IN SURABAYA

Created by : Stephani Budihardja
Student Identity Number : 3105203007
Under Supervising : Ir.Retno Indryani, MS.

ABSTRACT

The efficient and effective implementation of quality management system is expected to decrease some of quality cost. This research aim to know elements of ISO 9001:2000 quality management system that influence on quality cost. These research's variables are identified through literature review. The population is person in construction company who in charge for implementation of quality management system in the project.

The regression model that acquired is $Y = 2,01 + 0,318X_1 + 0,268X_2 + 0,451X_3 - 0,724X_4 + 0,319X_5 - 0,565X_6 + 0,031X_7 - 0,503X_8 - 0,241X_9 - 0,208X_{10} + 0,315X_{11} + 0,928X_{12} + 0,755X_{13} + 0,067X_{14} + 0,077X_{15} + 0,297X_{16} - 0,022X_{17} + 0,227X_{18} - 0,214X_{19} + 0,043X_{20} - 0,898X_{21} - 0,345X_{22} - 0,395X_{23} - 0,002X_{24} - 0,294X_{25} - 0,489X_{26}$. The result from stepwise regression method is the relationship between implementation of quality management system and quality cost in multiple regression model which is mention as follow: $Y = 0,960 - 0,612X_1 + 0,630X_2 - 0,248X_{12}$. Each of variables can be interpreted that availability of quality management system documents (X_1) will decrease quality cost, presence of controlling for documents and records (X_2) will increase quality cost, and availability of facilities and equipments (X_{12}) will decrease quality cost. Availability of quality management system documents (X_1) was the most significant variable from quality management system that influence on quality cost.

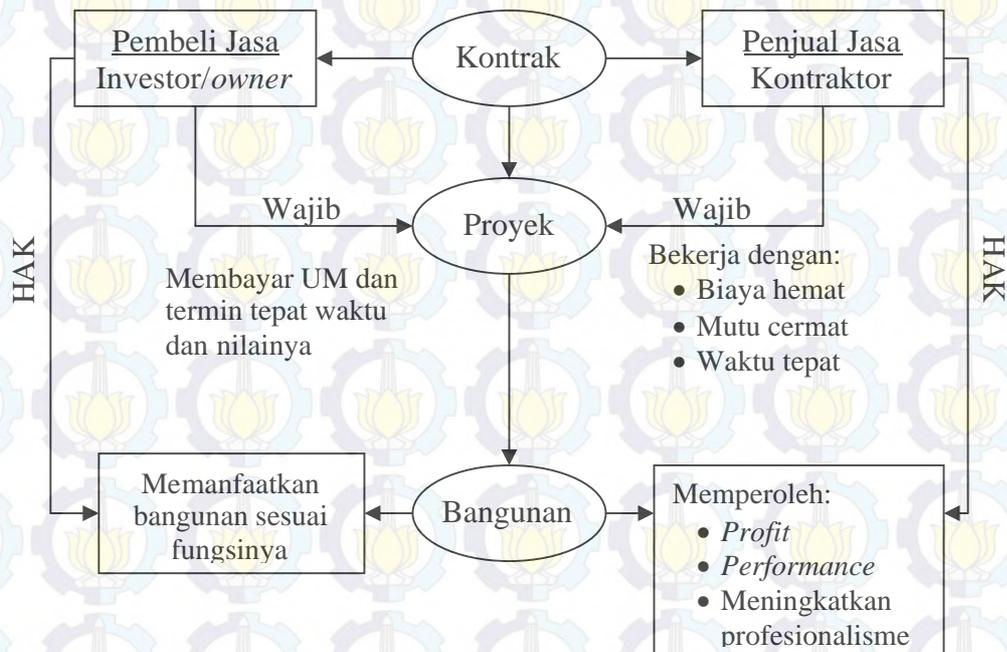
Keywords : contruction projects, quality cost, quality management system

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Karakteristik Proyek Konstruksi

Di antara berbagai macam kegiatan proyek, salah satunya adalah kegiatan proyek konstruksi. Proyek konstruksi adalah suatu kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan penggunaan sumber daya tertentu untuk melaksanakan suatu sasaran dan dimaksudkan untuk menghasilkan produk yang kriteria mutunya telah digariskan dengan jelas (Soeharto, 1999).

Dalam rangkaian kegiatan tersebut terjadi suatu proses, yaitu proses mengolah semua sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan yang berupa bangunan. Sumber daya tersebut terhimpun dalam suatu organisasi, yang bertujuan untuk menyelesaikan proyek tepat waktu, tepat anggaran dan sesuai dengan standar mutu yang telah dispesifikasikan oleh perencana atau yang disyaratkan oleh *owner*. Sumber daya yang dimaksud meliputi tenaga kerja, peralatan konstruksi, material permanen dan sementara, pasokan dan fasilitas, finansial, teknologi atau metode, dan waktu (Fahrudin, 2006).



Gambar 2.1 Hubungan antara *owner* dengan Kontraktor dalam Kontrak Konstruksi (Fahrudin, 2006)

Semua proyek dalam mencapai tujuan mempunyai resiko yang mengelilingi elemen waktu, biaya dan mutu yang mana ketiga-tiganya saling terkait dan tarik-menarik. Tingkat resiko sangat berkaitan langsung dengan besarnya biaya yang dikeluarkan dan waktu yang ditentukan serta mutu dari pengelolaan proyek (Bagy, 2002).



Gambar 2.2 *Success-Risk Triangle* (Bagy, 2002)

Pada gambar 2.2, memperlihatkan keterkaitan antara *Goals Triangle*, *Players Triangle* dan *Project Areas Triangle* yang akan membentuk *Success-Risk Triangle*. Dengan kata lain, gabungan dari ketiga *Triangle* tersebut sangat berkaitan dengan suksesnya atau gagalnya suatu proyek. Dalam *Goals Triangle* dapat dilihat hubungan antara kinerja waktu, biaya dan mutu/persyaratan yang harus diwujudkan demi suksesnya suatu proyek. Sedangkan *Players Triangle* menggambarkan pihak-pihak yang terlibat dalam proyek yang terdiri dari pemilik, perencana, dan pelaksana/kontraktor. Untuk mencapai kesuksesan proyek, ketiga pihak harus bekerja sama dalam mencapai tujuan yang sama melaksanakan proyek tepat waktu dan sesuai anggaran serta sesuai mutu atau persyaratan. Di dalam segitiga terakhir, yaitu *Project Areas Triangle* terdiri dari kontrak, jadwal, dan *Management of Changes* yang merupakan elemen-elemen utama yang secara langsung berkaitan dengan resiko dan kesuksesan.

Syah (2004) menjelaskan bahwa tolak ukur suatu proyek dalam pelaksanaannya harus terpenuhi dalam tiga kriteria, yaitu: biaya proyek yang tidak melebihi batas; mutu pekerjaan yang memenuhi standar tertentu; dan waktu penyelesaian pekerjaan yang tepat. Dari ketiga tolak ukur tersebut, mutu konstruksi merupakan salah satu indikator kinerja penyelenggaraan pembangunan yang langsung dipertanggung-jawabkan kepada pelanggan, sehingga harus ditingkatkan dari waktu ke waktu sejalan dengan kebutuhan/harapan masyarakat dan tuntutan global. Karena adanya keunikan dari suatu proyek konstruksi, maka untuk mencapai tujuan tersebut perlu dilakukan pengelolaan proyek dengan sistem manajemen proyek.

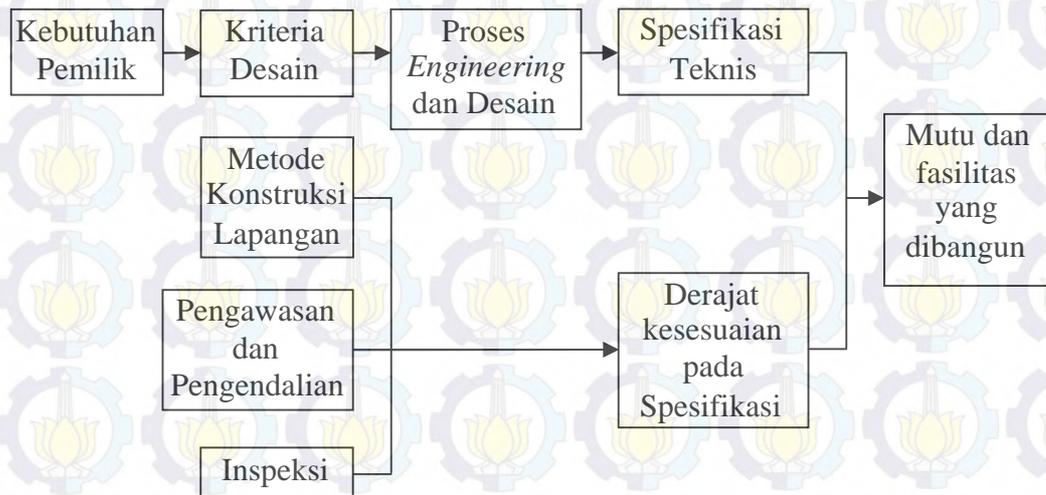
2.2. Manajemen Mutu (*Quality Management*)

Salah satu *Knowledge Area* dalam manajemen proyek adalah manajemen mutu proyek (Duncan, 2000). Manajemen Mutu (*Quality Management*) adalah aktivitas yang terkoordinasi untuk membimbing dan mengendalikan organisasi dalam hal mutu (The Association for Project Management. “*The 40 Key Competencies of Project Management*”, diakses dari www.trainersdirect.com, Februari 2010). Sedangkan LPJKN menyebutkan (Cinantya, 2008) bahwa manajemen mutu menerapkan standar dan proses yang obyektif untuk mencapai tujuan subyektif, yaitu kepuasan pemakai jasa (*user*) lewat penerapan perencanaan mutu, pengendalian mutu, jaminan mutu dan perbaikan yang terus menerus pada keseluruhan masa berlaku proyek.

2.2.1. Konsep Manajemen Mutu Proyek Konstruksi

Dalam kaitan dengan proyek, mutu adalah karakteristik produk, baik berupa barang atau jasa, serta karakteristik rangkaian kegiatan pelaksanaan yang sesuai dengan keinginan pemilik proyek. Secara umum keinginan pemilik proyek dituangkan dalam dokumen kontrak kerja sebagai persyaratan-persyaratan yang ditetapkan antara kontraktor dan pemilik proyek yang merupakan parameter mutu hasil kerja kontraktor yang meliputi biaya, mutu produk, waktu pelaksanaan, serta keselamatan dan kesehatan kerja (Wiryodiningrat, 1997).

Dalam pelaksanaan konstruksi, kegagalan dalam pencapaian mutu dapat disebabkan oleh pihak-pihak seperti kontraktor, perencanaan, atau bahkan gabungan dari pihak-pihak tersebut. Dalam usaha pencapaian mutu proyek terhadap fasilitas yang dibangun, terdapat unsur yang mempengaruhi yang dapat dilihat dari pada gambar 2.3 (Barrie dkk., 1987).

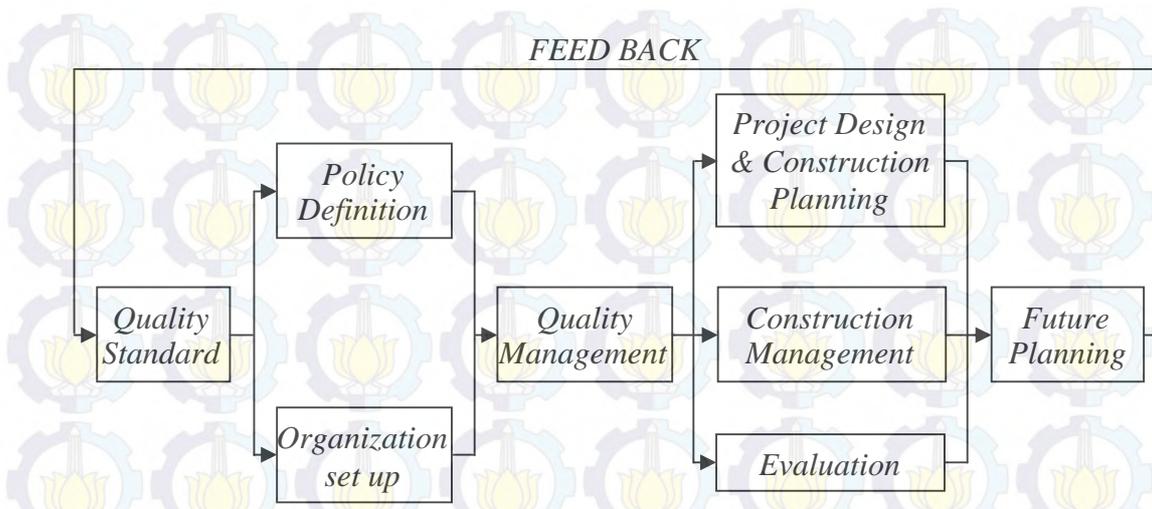


Gambar 2.3 Unsur-unsur yang mempengaruhi Mutu Proyek Konstruksi (Barrie dkk., 1987)

Manajemen mutu proyek dapat didefinisikan sebagai proses yang diperlukan untuk menjamin bahwa proyek yang dilaksanakan memenuhi persyaratan-persyaratan yang telah ditetapkan (Duncan, 2000).

Penerapan manajemen mutu pada industri konstruksi dapat dijelaskan dalam diagram alir seperti pada gambar 2.4. Adapun diagram alir tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut (Rounds dan Chi, 1985):

1. Standar mutu ditetapkan dengan tingkat keseragaman yang lebih tinggi dan lengkap, berdasarkan data dan masukan dari proyek sebelumnya.
2. Tahap desain dan perencanaan, tahap konstruksi, serta evaluasi, menjadi satu kesatuan dalam sistem manajemen mutu, dan jika terjadi kegagalan mutu (*defect*), langsung diidentifikasi dan diperbaiki seawal mungkin.
3. Pangkalan data mutu dikembangkan dari umpan (*feed back*) untuk membatasi pekerjaan yang berulang-ulang akibat kecacatan/kegagalan mutu (*defect*).

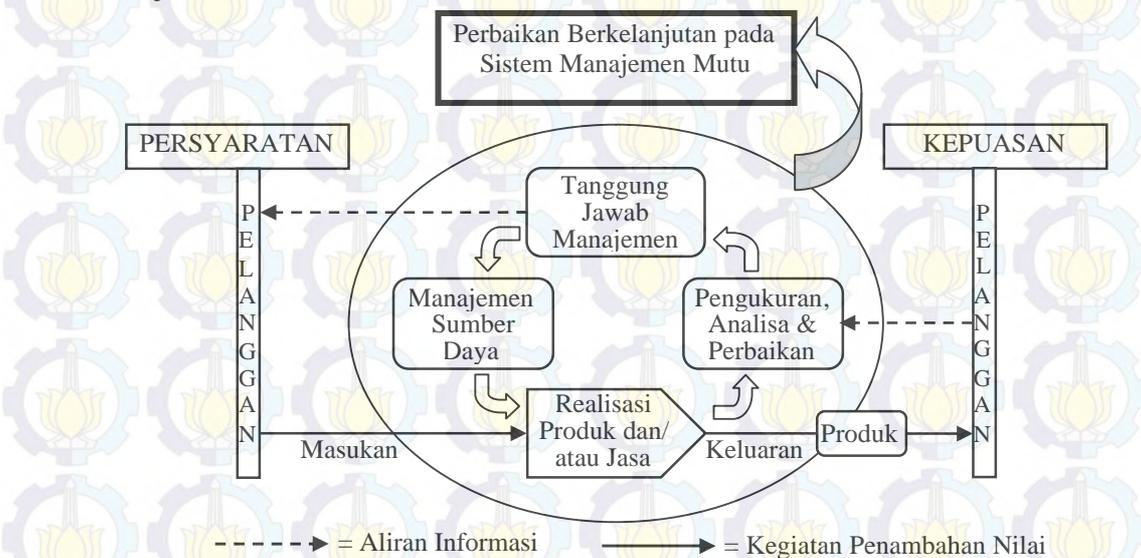


Gambar 2.4 Management Mutu *Flow Chart* pada Industri Konstruksi
(Rounds dan Chi, 1985)

2.2.2. ISO 9001:2000

Sistem manajemen mutu ISO 9001:2000 memiliki model proses yang dapat dibagi menjadi 5, yaitu: persyaratan dokumen (*document requirements*) tanggung jawab manajemen (*management responsibility*), manajemen sumber daya (*resource management*), realisasi produk dan/atau jasa (*product and/or service realization*); pengukuran, analisa dan perbaikan (*measurement, analysis and improvement*) (Hoyle, 2001).

Alur dari proses tersebut dapat dilihat pada gambar Model Proses Manajemen Mutu di bawah ini:



Gambar 2.5 Model Proses Manajemen Mutu ISO 9001:2000 (Hoyle, 2001)

Dari klausul-klausul yang ada di dalam Standar ISO 9001:2000, yang berkaitan langsung dengan persyaratan dalam penerapan sistem manajemen mutu (*quality management system*) dimulai dari klausul nomor 4 sampai dengan 8. BPK-SDM Kementerian PU (2010) menjabarkan klausul-klausul tersebut menjadi persyaratan dalam sistem manajemen mutu sesuai dengan penerapannya di bidang industri konstruksi. Yang pertama atau klausul nomor 4, berupa **persyaratan sistem manajemen mutu (*quality management system requirements*)** dimana klausul ini bersifat umum dan lebih menitikberatkan pada persyaratan dokumen (*document requirements*), di antaranya mengenai hal pengendalian dokumen (*control of documents*) dan pengendalian rekaman (*control of records*).

Klausul berikutnya mengenai **tanggung jawab manajemen (*management responsibility*)**. Implementasi dari seluruh persyaratan dalam ISO 9001:2000 sangat terkait dengan tanggung jawab dan peran pimpinan puncak manajemen. Yang dimaksud dengan pimpinan puncak adalah orang atau kelompok orang yang mengarahkan dan mengendalikan perusahaan pada tingkat tertinggi. Beberapa hal yang perlu menjadi perhatian bagi pimpinan manajemen dalam penerapan sistem manajemen mutu adalah komitmen terhadap mutu (*commitment to quality*), persyaratan pelanggan (*customer requirements*), kebijakan mutu (*quality policy*), sasaran mutu (*quality objectives*), struktur organisasi (*organization structure*), tanggung jawab dan wewenang (*responsibility and authority*), komunikasi internal (*internal communication*), dan tinjauan manajemen (*management reviews*).

Persyaratan ketiga mengenai **manajemen sumber daya (*resource management*)**. Hal-hal yang perlu diperhatikan terkait dengan persyaratan sumber daya di dalam penerapan sistem manajemen mutu, adalah pengelolaan sumber daya keuangan, pengelolaan sumber daya manusia, penyediaan sarana dan prasarana, penyediaan materia, penyediaan kesehatan dan keselamatan kerja (K3), serta pemeliharaan lingkungan kerja.

Sedangkan persyaratan yang keempat adalah persyaratan mengenai **realisasi produk dan/atau jasa (*product and/or service realization*)**. Dalam industri jasa konstruksi, realisasi produk atau jasa yang dilakukan perusahaan terjadi pada proses pelaksanaan proyek. Karena itu, penjelasan klausul ini, akan

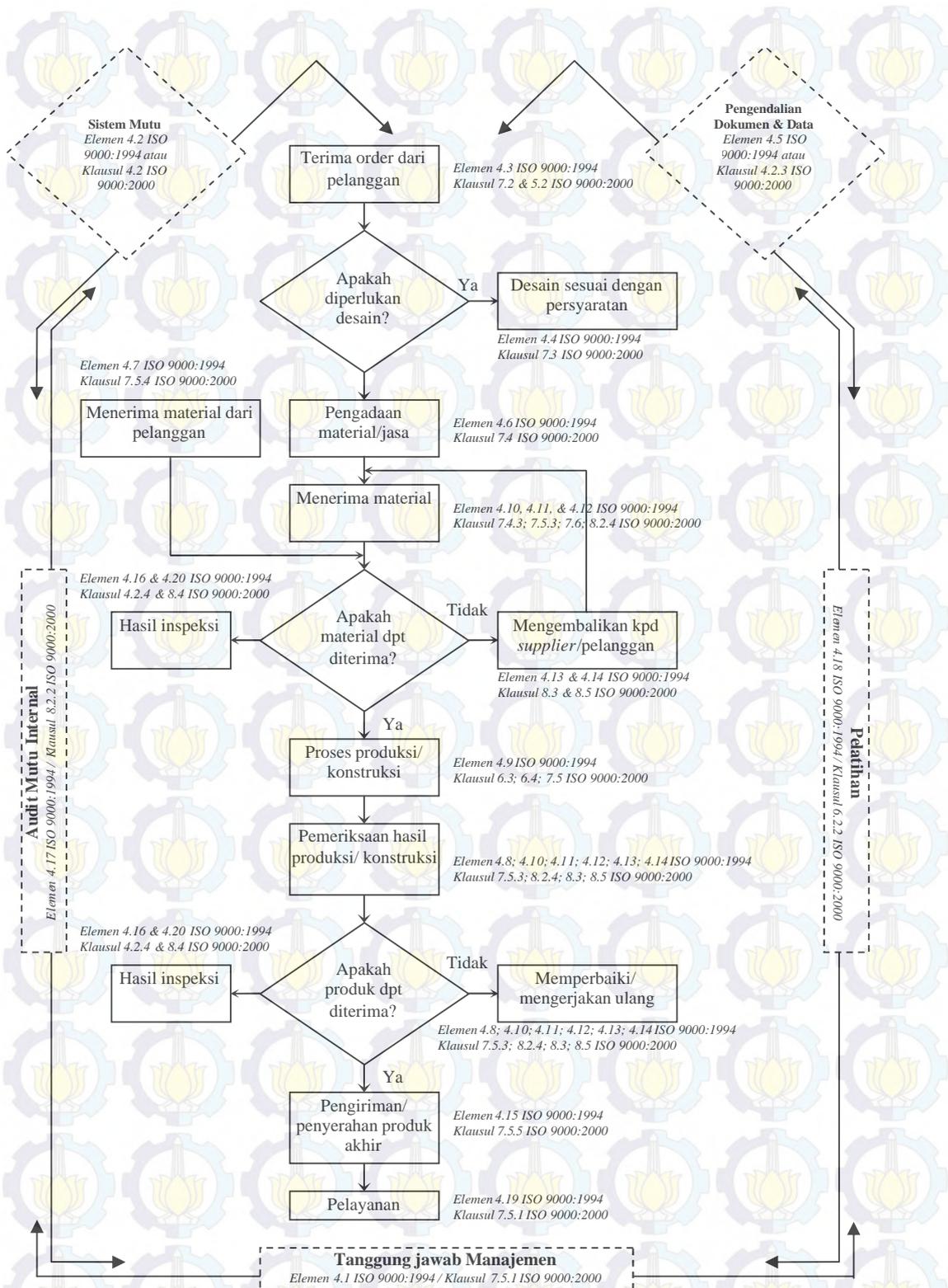
terkait erat dengan kegiatan-kegiatan di dalam proses pelaksanaan proyek tersebut, dimulai dari proses sebelum proyek sampai dengan proses penyerahan produk kepada pelanggan.

Persyaratan terakhir diambil dari klausul nomor 8 adalah **persyaratan perbaikan** (*remedial requirements*). Dalam klausul ini, yang diutamakan adalah kegiatan pemantauan dan perbaikan mutu proyek.

2.3. Penerapan ISO 9000 pada Proyek Konstruksi

Sistem manajemen mutu ISO 9000 merupakan standar yang mengatur proses, bukan hasil akhir. Industri manufaktur maupun konstruksi jelas memiliki suatu proses, yaitu sejak menerima order ataupun mengikuti tender sampai dengan penyerahan hasil kerja. Proses inilah yang diatur dalam sistem manajemen mutu ISO 9000 sedemikian rupa, sehingga setiap langkahnya akan mengarah dan mendukung tercapainya hasil akhir yang disyaratkan pelanggan atau pemberi tugas/pemilik proyek yang antara lain adalah mutu proyek (Bagy, 2002).

Secara umum hubungan alur proses bisnis industri konstruksi/kontraktor dengan penerapan persyaratan ISO 9000 dapat digambarkan seperti diagram alir pada gambar 2.6 (Bagy, 2002).

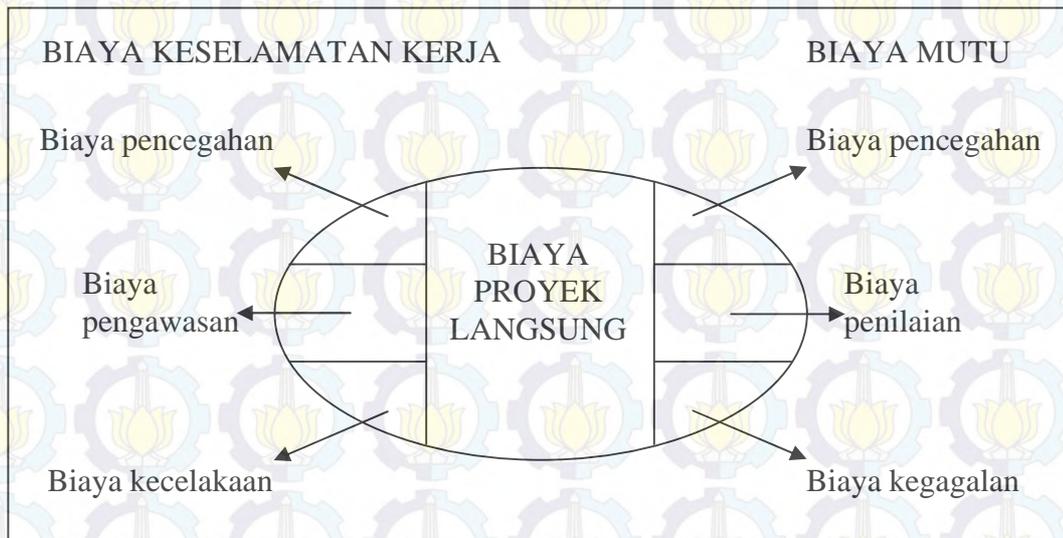


Gambar 2.6 Hubungan Proses Bisnis dengan Persyaratan ISO 9000 (Bagy, 2002)

2.4. Biaya mutu (*Quality Cost*)

2.4.1. Pengertian Biaya Mutu

Secara umum dalam pekerjaan suatu proyek, biaya total proyek dapat meliputi biaya proyek langsung, biaya keselamatan kerja, dan biaya mutu, hal ini dapat dilihat pada ilustrasi gambar 2.7 di bawah ini (Wacono, 2000):



Gambar 2.7 Macam Biaya Pekerjaan Proyek (Wacono, 2000)

Biaya mutu, secara umum dapat didefinisikan sebagai biaya yang dikeluarkan untuk memastikan bahwa keseluruhan mutu produk atau layanan yang dihasilkan, sudah sesuai dengan keinginan pelanggan atau pemberi kerja sebagaimana yang sudah disepakati bersama sebelumnya (Wacono, 2000).

2.4.2. Total Biaya Mutu pada Proyek Konstruksi

Biro Penelitian, Pengembangan dan Sistem Mutu PT. Waskita Karya (1999) mengungkapkan biaya mutu yang dikeluarkan pada proyek konstruksi umumnya meliputi biaya-biaya seperti di bawah ini:

1. **Biaya Tindakan Pencegahan**, dikeluarkan untuk mencegah terjadinya produk yang tidak diinginkan oleh pemberi kerja, terdiri dari:
 - a. Biaya desain produk, dikeluarkan untuk pengawasan mutu dari pengembangan desain produk baru maupun karena adanya perubahan besar dari desain awal.

- b. Biaya pembelian, dikeluarkan untuk pengawasan mutu terhadap bahan atau material dari pemasok atau subkontraktor, sebelum tercapainya kesepakatan pemesanan untuk pembelian.
- c. Biaya perencanaan mutu, dikeluarkan ketika melakukan revisi dan evaluasi dari rencana mutu.
- d. Biaya administrasi, dikeluarkan untuk administrasi secara keseluruhan dari fungsi manajemen mutu.
- e. Biaya pelatihan mutu, dikeluarkan untuk pengembangan dan pelaksanaan program-program pelatihan.
- f. Biaya audit mutu, secara khusus dibentuk untuk mengukur efektivitas kinerja sistem mutu.

2. Biaya Penilaian dan Pemeliharaan, dikeluarkan untuk melakukan evaluasi atas produk atau proses, supaya mutu diterima oleh pemberi kerja, terdiri dari:

- a. Biaya tes kualifikasi produk, dikeluarkan untuk menguji produk baru atau karena ada perubahan besar dari suatu produk.
- b. Biaya inspeksi dan tes atas produk dari pemasok, dikeluarkan untuk menilai produk dari pemasok apakah memenuhi persyaratan.
- c. Biaya proses dan hasil inspeksi dan test, dikeluarkan untuk inspeksi dan test pada suatu proses pekerjaan baik yang sedang berlangsung maupun pekerjaan yang sudah berakhir.
- d. Biaya pemeliharaan dan kalibrasi, dikeluarkan untuk pemeliharaan dan kalibrasi dari peralatan inspeksi dan test.

3. Biaya Kegagalan, dikeluarkan bila terjadi kesalahan dan ketidaksempurnaan suatu hasil pekerjaan sehingga mutu produk tersebut tidak diterima oleh pemberi kerja, terdiri dari:

- a. Biaya kegagalan desain, dikeluarkan sehubungan dengan ketidaksesuaian desain awal.
- b. Biaya atas produk dari pemasok yang ditolak, dikeluarkan karena pembelian produk-produk yang tidak sesuai.
- c. Biaya penilaian ulang dan tindakan perbaikan, dikeluarkan untuk penilaian ulang dan penempatan produk-produk yang tidak sesuai,

serta tindakan-tindakan perbaikan yang dianggap perlu untuk menghindari terjadinya kesalahan yang berulang.

- d. Biaya pekerjaan ulang, jumlah keseluruhan untuk upah tenaga kerja dan pembelian material atau bahan untuk suatu pekerjaan ulang karena ada perbaikan produk yang cacat.
- e. Biaya karena barang afkir atau pekerjaan yang dibongkar, jumlah keseluruhan untuk upah tenaga kerja, pembelian material atau bahan dari produk hasil pekerjaan yang cacat dan tidak dapat diperbaiki sehingga harus dibongkar supaya memenuhi persyaratan.
- f. Biaya atas kesalahan eksternal, dikeluarkan sehubungan dengan cacat produk karena kesalahan proses pengiriman atau penyerahan kepada pelanggan atau pemberi kerja.

Dari uraian di atas maka total biaya mutu yang harus dikeluarkan pada proyek konstruksi dapat dirumuskan sebagai berikut (Biro Penelitian, Pengembangan dan Sistem Mutu PT. Waskita Karya, 1999):

$$T = P + A + F$$

dimana, T = Total Biaya Mutu

P = Biaya Tindakan Pencegahan (*preventive*)

A = Biaya Penilaian dan Pemeliharaan (*appraisal*)

F = Biaya Kegagalan (*failure*)

Biro Penelitian, Pengembangan dan Sistem Mutu PT. Waskita Karya (1999) membuat skala pengukuran kinerja biaya mutu yang digunakan sebagai acuan untuk evaluasi dari besaran biaya mutu yang dikeluarkan dalam setiap proyeknya. Kinerja biaya mutu yang dimaksud adalah perbandingan antara total biaya mutu yang dikeluarkan perusahaan dengan nilai kontrak pekerjaan proyek yang telah disepakati. Skala pengukurannya adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Skala Penilaian Kinerja Biaya Mutu

Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
> 2,00%	0,80% - 2,00%	0,30% - 0,80%	0,05% - 0,30%	< 0,05%

2.5. Penelitian Sebelumnya

Penelitian-penelitian yang relevan, terkait dengan tema penerapan sistem manajemen mutu pada perusahaan konstruksi dan pengaruhnya terhadap biaya mutu (*quality costs*), antara lain:

1. Bagy (2002)

Dalam penelitiannya, Bagy (2002) menyimpulkan bahwa:

a) Dalam penerapan manajemen mutu ISO 9000, kinerja waktu pelaksanaan konstruksi dapat ditingkatkan dengan mengurangi faktor-faktor keterlambatan pada proyek tersebut.

b) Faktor-faktor keterlambatan yang paling mempengaruhi kinerja waktu pelaksanaan konstruksi dalam penerapan manajemen mutu ISO 9000 adalah sebagai berikut:

- Proses pengadaan jasa dan material yang diatur dalam persyaratan pembelian dan dalam persyaratan proses pembelian, yaitu:

- Waktu pengiriman material
- Mutu hasil kerja sub kontraktor

- Proses pengendalian pelaksanaan konstruksi yang diatur dalam persyaratan pengendalian proses dan persyaratan perencanaan realisasi produk, yaitu:

- Waktu mobilisasi tenaga kerja
- Jumlah dan jenis peralatan yang tersedia
- Produktivitas alat

c) Faktor waktu pengiriman material yang diatur dalam persyaratan pembelian/proses pembelian mempunyai kontribusi yang paling besar terhadap kinerja waktu pelaksanaan konstruksi

d) Sebagian besar responden menguraikan bahwa dalam penerapan manajemen mutu ISO 9000 pada pelaksanaan konstruksi didapat sebagai berikut:

- Biaya aktual yang terjadi mencapai 9,5% dari biaya rencana
- Faktor-faktor yang mendukung suksesnya penerapan manajemen mutu ISO 9000 adalah faktor-faktor kedisiplinan tenaga kerja, komitmen manajemen, dan pelatihan tenaga kerja.

Kedudukan Penelitian:

Bagy (2002) meneliti pengaruh penerapan sistem manajemen mutu ISO 9000 terhadap kinerja waktu dalam pelaksanaan konstruksi, sedangkan penulis meneliti pengaruh penerapan sistem manajemen mutu ISO 9000 terhadap biaya mutu yang terjadi selama pelaksanaan konstruksi.

2. Wacono (2000)

Dalam penelitiannya, Wacono (2000) menguraikan bahwa:

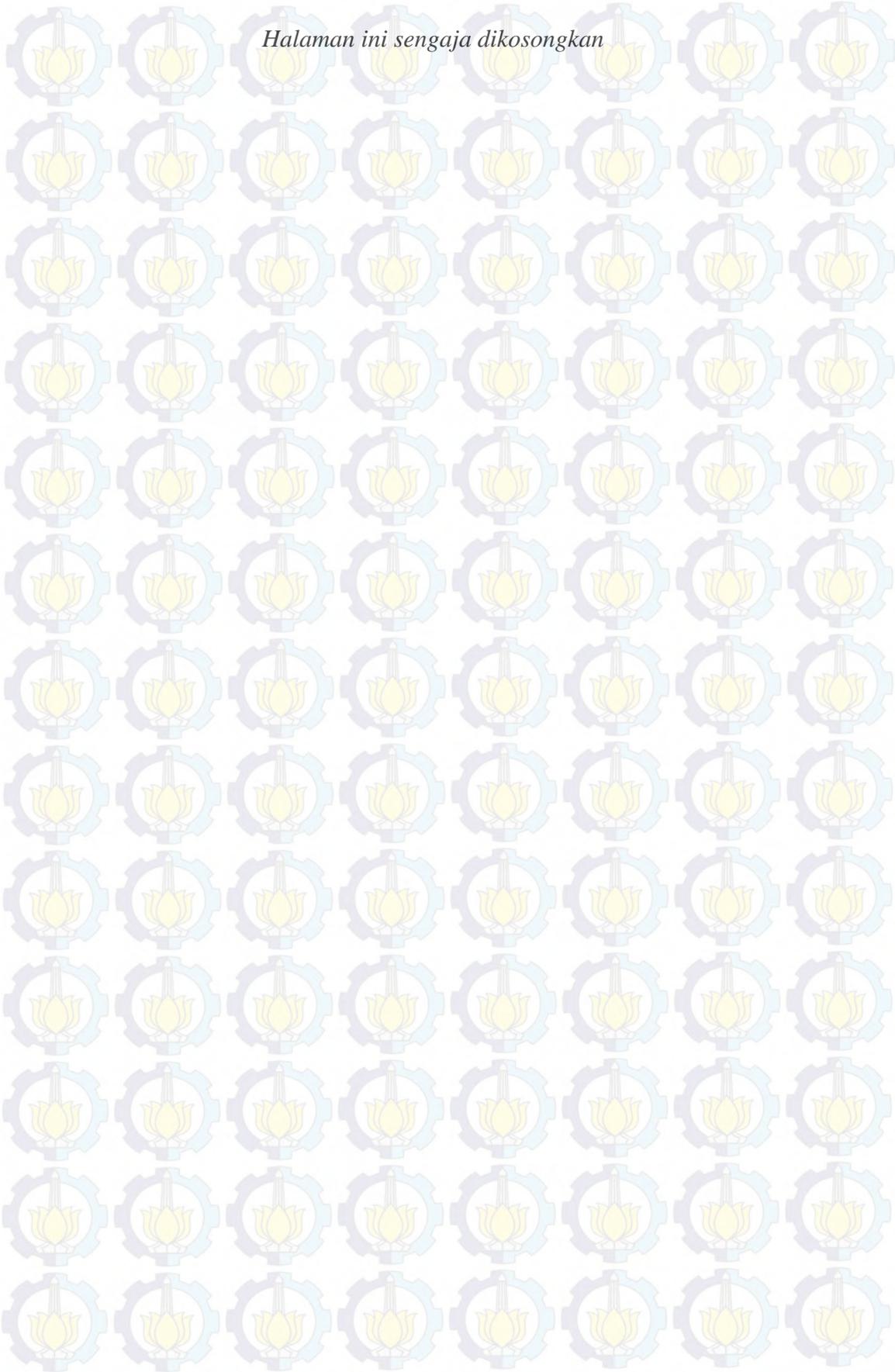
- a) Kualitas penerapan sistem mutu ISO 9002 mempunyai korelasi positif dengan kinerja biaya mutu pekerjaan proyek
- b) Kinerja biaya mutu sangat dipengaruhi oleh kualitas bahan dan material sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan dalam dokumen kontrak

Kedudukan Penelitian:

Penelitian yang dilakukan Wacono (2000) pada dasarnya mengukur tingkat penerapan manajemen mutu dengan menggunakan elemen-elemen ISO 9002:1994 sebagai variabel penelitiannya dan menghubungkannya dengan kinerja biaya mutu. Sedangkan yang penulis lakukan adalah mencari elemen-elemen apa saja dalam sistem manajemen mutu dengan menggunakan klausul-klausul dalam ISO 9001:2000 sebagai acuan variabel penelitian, yang berpengaruh terhadap biaya mutu.

Selain itu penelitian yang dilakukan Wacono (2000) hanya dilakukan pada satu perusahaan konstruksi saja yaitu PT. Waskita Karya, sedangkan penulis meneliti pada beberapa perusahaan konstruksi, sehingga diharapkan hasilnya dapat lebih komprehensif dan dapat digunakan lebih luas lagi.

Halaman ini sengaja dikosongkan



BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Berdasarkan tujuan dan perlakuan data yang dilakukan, penelitian ini dapat dikategorikan dalam penelitian konfirmatori, yaitu untuk menguji (konfirmasi) hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat secara statistik.

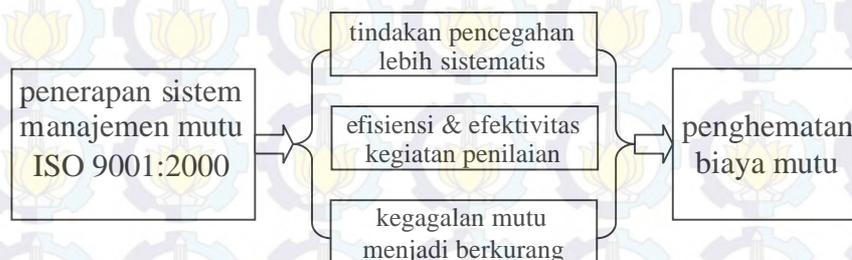
Pada penelitian ini, peneliti menjangkir pendapat atau persepsi, pengalaman dan sikap responden mengenai elemen-elemen dari sistem manajemen mutu ISO 9001:2000 yang dianggap berpengaruh terhadap biaya mutu di dalam pelaksanaan proyek.

3.2 Sistematika Pemikiran

Berdasarkan kajian teori dan penelitian yang relevan sebelumnya, maka dapat dikembangkan suatu kerangka pemikiran sebagai berikut:

- Dalam pelaksanaan proyek, salah satu resiko yang berdampak sangat serius yang menyelimuti sasaran proyek adalah resiko kegagalan mutu. Untuk itu diperlukan tindakan pencegahan yang sudah direncanakan secara sistematis dan menyeluruh, yang dampaknya nanti juga akan terasa pada efisiensi dan efektivitas dalam kegiatan penilaian dan pemeliharaan.
- Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mencapai hal-hal yang telah disebutkan di atas tadi adalah dengan menerapkan sistem manajemen mutu ISO 9001:2000, yang akhirnya akan berdampak juga pada biaya mutu.

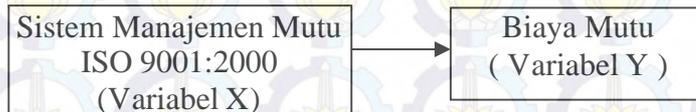
Kerangka pemikiran ini dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1 Kerangka Pemikiran Penelitian

3.3 Model dan Identifikasi Variabel

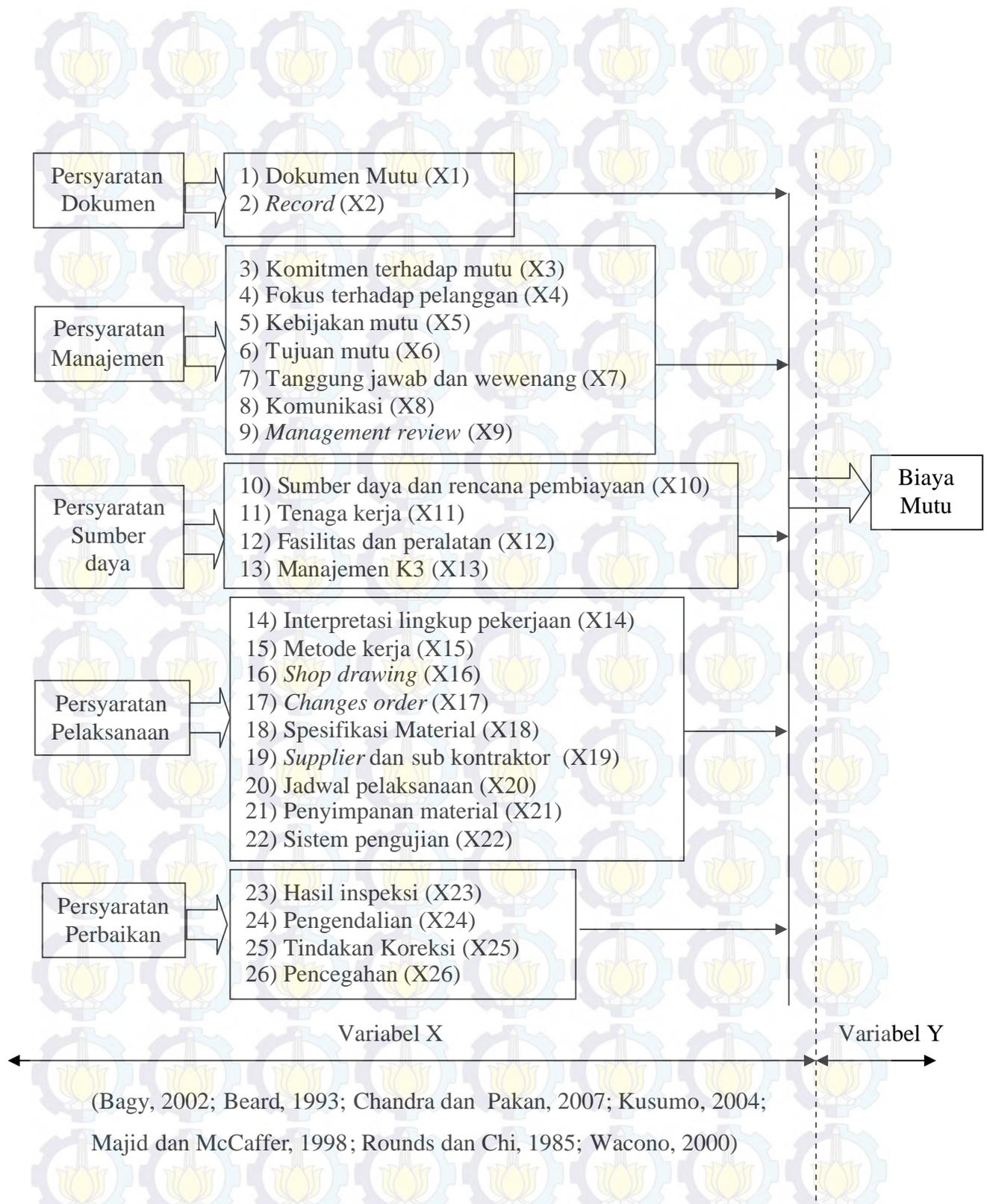
Penelitian ini mengukur penilaian persepsi responden terhadap pengaruh variabel bebas atau yang disebut dengan variabel X, yaitu elemen-elemen dari sistem manajemen mutu ISO 9001:2000, dengan variabel terikat atau yang disebut dengan variabel Y, yaitu biaya mutu, seperti yang dapat dilihat dalam Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Model hubungan variabel X dan Y

Dari studi pustaka didapatkan elemen-elemen dari sistem manajemen mutu ISO 9001:2000 yang mempunyai pengaruh langsung terhadap tindakan pencegahan, kegiatan penilaian dan pemeliharaan, atau kegiatan perbaikan dari kegagalan mutu, yang dijadikan sebagai variabel-variabel bebas dalam penelitian. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah biaya mutu dalam proyek, dimana biaya mutu adalah biaya yang dikeluarkan untuk tindakan pencegahan, kegiatan penilaian dan pemeliharaan, dan kegiatan perbaikan dari kegagalan mutu yang terjadi selama proyek berlangsung.

Elemen-elemen sistem manajemen mutu ISO 9001:2000 yang termasuk dalam variabel bebas (X) dan biaya mutu sebagai variabel terikat (Y) disajikan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Bagan Variabel bebas (X) dan Variabel terikat (Y)

Tabel 3.1 Variabel Hasil Identifikasi Studi Pustaka

Persyaratan	Variabel X		Referensi
Persyaratan Dokumen	X1	Ketersediaan dokumen sistem manajemen mutu yang memadai	Bagy (2002), Wacono (2000)
	X2	Adanya pengendalian dokumen dan <i>record</i> yang memadai	Bagy (2002), Kusumo (2004), Majid dan McCaffer (1998), Wacono (2000)
Persyaratan Manajemen	X3	Adanya komitmen terhadap mutu di semua tingkatan manajemen	Bagy (2002), Majid dan McCaffer (1998), Wacono (2000)
	X4	Adanya perhatian atau fokus terhadap persyaratan pelanggan:	Beard (1993), Kusumo (2004), Wacono (2000)
	X5	Adanya kebijakan mutu yang ditetapkan pimpinan manajemen	Kusumo (2004), Rounds dan Chi (1985), Wacono (2000)
	X6	Adanya sasaran atau tujuan mutu yang ditetapkan pimpinan manajemen	Beard (1993), Rounds dan Chi (1985), Wacono (2000)
	X7	Adanya tanggung jawab dan wewenang yang jelas dalam manajemen mutu	Bagy (2002), Majid dan McCaffer (1998), Wacono (2000)
	X8	Adanya komunikasi antara pimpinan manajemen terhadap semua personil	Bagy (2002), Majid dan McCaffer (1998)
	X9	Adanya kegiatan <i>management review</i> yang diselenggarakan secara berkala	Kusumo (2004), Wacono (2000)
	Persyaratan Sumber Daya	X10	Ketersediaan sumber daya dan rencana pembiayaan yang memadai
X11		Ketersediaan tenaga kerja yang memadai	Bagy (2002), Majid dan McCaffer (1998)
X12		Ketersediaan fasilitas dan peralatan yang memadai	Bagy (2002), Majid dan McCaffer (1998)
X13		Adanya manajemen keselamatan dan kesehatan kerja yang memadai	Bagy (2002),
Persyaratan Pelaksanaan	X14	Ketepatan interpretasi terhadap lingkup pekerjaan dan persyaratan dokumen kontrak	Bagy (2002), Majid dan McCaffer (1998), Wacono (2000)
	X15	Ketepatan dalam menggunakan metode kerja sesuai spesifikasi teknis	Bagy (2002), Majid dan McCaffer (1998)
	X16	Kesesuaian <i>shop drawing</i> dengan spesifikasi teknis	Bagy (2002) Chandra dan Pakan (2007),
	X17	Ketepatan dalam penanganan <i>changes order</i> atau pekerjaan tambah-kurang	Bagy (2002), Chandra dan Pakan (2007),

	X18	Kesesuaian penggunaan material dengan spesifikasi teknis	Kusumo (2004), Bagy (2002),
	X19	Pengendalian mutu material dari <i>supplier</i> dan mutu pekerjaan sub kontraktor sesuai dengan spesifikasi teknis	Chandra dan Pakan (2007), Kusumo (2004), Majid dan McCaffer (1998)
	X20	Pengendalian jadwal pengiriman material & jadwal pekerjaan sub kontraktor sesuai jadwal pelaksanaan proyek secara keseluruhan	Bagy (2002), Majid dan McCaffer (1998)
	X21	Sistem penanganan material yang baik pada saat penyimpanan	Bagy (2002), Kusumo (2004), Majid dan McCaffer (1998)
	X22	Sistem inspeksi dan pengujian peralatan yang memadai	Bagy (2002), Chandra dan Pakan (2007), Wacono (2000)
Persyaratan Perbaikan	X23	Ketersediaan data yang memadai mengenai hasil inspeksi dan pengujian	Kusumo (2004), Wacono (2000)
	X24	Pengendalian terhadap produk cacat	Kusumo (2004), Wacono (2000)
	X25	Tindakan koreksi/perbaikan untuk menghilangkan penyebab produk cacat	Kusumo (2004), Wacono (2000)
	X26	Tindakan untuk menghindari potensi terjadinya produk cacat	Wacono (2000)

Sumber: Bagy (2002), Beard (1993), Chandra dan Pakan (2007), Kusumo (2004), Majid dan McCaffer (1998), Rounds dan Chi (1985), Wacono (2000).

3.4 Data Penelitian

Pada bagian ini dibahas tentang data penelitian yang meliputi jenis, sumber, dan metode pengumpulan.

3.4.1 Jenis Data

- a. Data primer adalah data yang berupa persepsi penilaian besarnya pengaruh variabel bebas (yaitu elemen-elemen sistem manajemen mutu ISO 9001:2000) terhadap variabel terikat (yaitu biaya mutu) yang diperoleh dari responden melalui penyebaran kuesioner dan wawancara kepada pihak-pihak yang berkompeten dan bertanggung jawab langsung (*man in charge*) dalam penerapan sistem manajemen mutu di proyek konstruksi gedung (*Project Manager / Site Manager / Engineer / Quality Management Resident*).

- b. Data sekunder adalah data yang didapatkan dari pihak ketiga, yaitu data-data mengenai identitas perusahaan dan identitas proyek meliputi *progress* proyek, jumlah lantai, nilai proyek, dan durasi proyek.

3.4.2 Sumber Data

a. Pustaka

Meliputi penelitian sebelumnya mengenai penerapan sistem manajemen mutu pada proyek konstruksi dan penelitian mengenai biaya mutu, serta data pendukung yang dapat dipergunakan untuk menyusun konsep dasar penelitian.

b. Personil proyek

Jabatan personil proyek konstruksi yang menjadi sumber data antara lain *Project Manager, Site Manager, Engineer, dan Quality Management Resident*.

3.4.3 Populasi, Sampel dan Responden Penelitian

a. Populasi Penelitian

Populasi obyek penelitian adalah personil kontraktor yang mengerjakan konstruksi gedung di Surabaya yang sudah menerapkan sistem manajemen mutu di dalam perusahaan dan di dalam proyeknya, yang dapat dilihat dari adanya sertifikasi ISO 9001:2000, dengan *progress* pekerjaan lebih dari atau sama dengan 75% atau yang sudah selesai 100% dan berumur kurang dari 10 tahun (dihitung sejak penelitian ini dilakukan).

b. Sampel Penelitian

Jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 35 personil kontraktor yang mengerjakan proyek konstruksi gedung di Surabaya. Hal ini sudah memenuhi syarat untuk penelitian survei, yaitu minimum sebanyak 30 sampel (Gay dan Diehl, 1992). Teknik penentuan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *purposive sampling*. Sesuai dengan namanya, sampel diambil dengan maksud atau tujuan tertentu. Peneliti mencari sampel dengan cara melihat proyek-proyek yang sedang dibangun terlebih dulu, yang sekiranya sudah memenuhi batasan penelitian. Kemudian menghubungi kontraktor yang sedang mengerjakan proyek tersebut untuk mencari personil yang bertanggung jawab terhadap penerapan sistem manajemen mutu pada proyek tersebut dan

dianggap memiliki informasi (*information rich*) yang diperlukan bagi penelitiannya, untuk dijadikan sampel penelitian. Berikut adalah daftar proyek-proyek konstruksi gedung yang diambil sebagai obyek dalam penelitian ini, sesuai dengan batasan penelitian yang telah ditentukan:

Tabel 3.2 Daftar Nama Proyek dan Perusahaan Konstruksi

Nama Proyek	Identitas Perusahaan Konstruksi
Galaxy Mall 2	Tatamulia Nusantara Indah
Graha Sampoerna	Tatamulia Nusantara Indah
UC Apartment phase II	Tatamulia Nusantara Indah
Universitas Ciputra	Tatamulia Nusantara Indah
Twin Tower Apartment	Tatamulia Nusantara Indah
Water Place Tower E & F (de	Tatamulia Nusantara Indah
Metropolis Apartment	Nusa Raya Cipta
Twin Tower Apartment	Surya Bangun Persada Indah
City of Tomorrow	Surya Bangun Persada Indah
KKCC / Kaza	Pembangunan Perumahan
Kantor Pajak	Pembangunan Perumahan
Graha Perhutani	Pembangunan Perumahan
Pelni	Pembangunan Perumahan
RSP Unair	Pembangunan Perumahan
Graha Bukopin	Pembangunan Perumahan
Gedung Exelcomindo	Pembangunan Perumahan
Basuki Rahmat LJ. Meritus	Wijaya Karya (WIKA)
Adhiwangsa & Lenmarc	Wijaya Karya (WIKA)
Trillium Office & Residence	Wijaya Karya (WIKA)
Rusunami Puncak Permai	Wijaya Karya (WIKA)
Power Center/ East Coast Center	Waringin Megah
East Coast Residence	Waringin Megah
Hotel Oval	Waringin Megah
Surabaya Town Square	Waringin Megah
Cosmopolis Apartment	Waringin Megah
BCA Kayun	Waringin Megah
Bank Sinar Mas	Prambanan Dwipaka
Sekolah Santa Clara	Prambanan Dwipaka
Sekolah Petra Kalianyar	Prambanan Dwipaka
Ciputra World Surabaya (CWS)	Adhi Karya
Pasar Atum Mall	Adhi Karya
Tunjungan Plaza IV	Nindya Karya (Persero)
Universitas Wijaya Kusuma	Nindya Karya (Persero)
Royal Plaza	Waskita Karya
Water Place Tower A, B, C, D1 & D2	Waskita Karya

c. Responden Penelitian

Responden penelitian adalah personil yang terkait erat dan bertanggung jawab langsung (*man in charge*) dalam penerapan sistem manajemen mutu di dalam proyek. Para personil tersebut antara lain *Project Manager / Site Manager / Engineer / Quality Management Resident*.

3.4.4 Pengukuran Variabel Penelitian

Dalam penilaian persepsi personil proyek konstruksi pada penerapan sistem manajemen mutu ISO 9001:2000 yang mempengaruhi biaya mutu disediakan 3 (tiga) skala sesuai pertimbangan yaitu:

- a. Tidak berpengaruh, apabila variabel ini sama sekali tidak terkait atau tidak berpengaruh terhadap biaya mutu dan diberi skor 1.
- b. Berpengaruh, apabila variabel ini berpengaruh terhadap biaya mutu dan diberi skor 2.
- c. Sangat berpengaruh, apabila variabel ini sangat terkait atau sangat berpengaruh terhadap biaya mutu dan diberi skor 3.

Pengukuran biaya mutu pada proyek konstruksi mengadopsi instrumen pengukuran biaya mutu dari penelitian Biro Penelitian, Pengembangan dan Sistem Mutu PT. Waskita Karya (1999) dengan memodifikasi kriteria dan skala pengukuran menjadi 3 (tiga) ukuran pendapat yaitu:

- a. Tinggi, apabila biaya mutu yang dikeluarkan dari total biaya proyek lebih dari 0,8% diberi skor 1
- b. Sedang, apabila biaya mutu yang dikeluarkan dari total biaya proyek sebesar 0,3% - 0,8% diberi skor 2
- c. Rendah, apabila biaya mutu yang dikeluarkan dari total biaya proyek kurang dari 0,3% diberi skor 3

3.4.5 Metode Pengumpulan Data

a. Riset pustaka

Riset pustaka adalah pengumpulan data dari penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan tema penelitian yaitu mengenai penerapan sistem manajemen mutu pada proyek konstruksi dan penelitian mengenai biaya mutu.

- b. Pengolahan data primer dan sekunder.

Pengolahan data primer dan sekunder dilaksanakan dengan bantuan dari sistem statistik dan menggunakan metode regresi linier berganda.

3.5 Metode Analisa Data

3.5.1 Analisis Regresi Linier Berganda

Secara umum, regresi adalah alat statistik untuk menganalisis hubungan dan pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Menurut Ryan (1996) regresi merupakan pemodelan statistika yang digunakan untuk memodelkan sejumlah data, memprediksi serta mengestimasi parameter. Analisis regresi dalam penelitian ini digunakan untuk mendapatkan elemen-elemen dari sistem manajemen mutu (variabel X) yang berpengaruh terhadap biaya mutu (variabel Y) secara parsial maupun secara simultan (bersama-sama). Persamaan umum model regresi linier yang menggunakan lebih dari satu variabel bebas adalah :

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon$$

Dengan notasi variabel sebagai berikut :

Y	= biaya mutu	X ₁	= Dokumen Mutu
β ₀	= konstanta	X ₂	= Record, dan seterusnya
β ₁	= koefisien regresi X ₁	ε	= residual
β ₂	= koefisien regresi X ₂		

Dimana langkah-langkah dari analisis regresi sebagai berikut:

- Identifikasi bentuk hubungan secara grafik.
- Menduga (estimasi) model regresi antara semua variabel bebas dengan variabel terikat.
- Mengeluarkan variabel bebas yang tidak signifikan.
- Menduga (estimasi) model regresi terbaik antara variabel terikat dengan variabel bebas yang signifikan.
- Evaluasi (*diagnostic check*) kesesuaian model regresi terbaik.
 - Uji asumsi identik
 - Uji asumsi independen

- Uji asumsi distribusi normal
- Uji asumsi multikolinearitas

f. Prediksi (*forecast*) suatu nilai Y pada suatu X tertentu.

3.5.2 Analisis Regresi Stepwise

Analisa regresi stepwise merupakan salah satu solusi penyelesaian masalah regresi yang variabel bebasnya saling berkorelasi. Salah satu variabel bebas kadang berkorelasi atau berhubungan dengan variabel bebas yang lain. Analisa regresi stepwise dilakukan dengan cara menambah dan mengeluarkan variabel dalam model berdasarkan nilai koefisien korelasi parsial. Variabel bebas yang pertama masuk dalam model adalah variabel bebas yang memiliki korelasi parsial tertinggi dengan variabel terikat. Selanjutnya variabel bebas yang dipilih yang memiliki korelasi parsial tertinggi dengan residual model regresi antara variabel terikat dan variabel bebas utama sehingga akhirnya dapat diperoleh model regresi terbaik.

Langkah-langkah pemilihan variabel tersebut adalah sebagai berikut:

- 1) Menghitung korelasi parsial antara variabel bebas (X) dan variabel terikat(Y).
- 2) Memilih variabel prediktor yang memiliki korelasi parsial tertinggi terhadap variabel respon, misal X_k .
- 3) Meregresikan antara Y dan X_k kemudian mengevaluasi signifikansi X_k (p-value $< \alpha$), jika X_k tidak signifikan maka model didefinisikan $\hat{y} = \bar{y}$. Sedangkan jika X_k signifikan maka masuk dalam model.
- 4) Menghitung korelasi parsial antara residual model $Y=f(X_k)$ dengan X_j (variabel prediktor diluar regresi). Variabel prediktor dengan koefisien korelasi tertinggi akan masuk dalam model (sebagai variabel prediktor baru)
- 5) Meregresikan antara Y dan X_k, X_j kemudian mengevaluasi signifikansi X_k dan X_j (p-value $< \alpha$). Dengan mempertimbangkan keberadaan X_k yang telah terlebih dahulu ada dalam model, maka jika X_j tidak signifikan maka dikeluarkan dari model, sehingga model hanya memuat X_k .

6) Langkah berikutnya sesuai dengan proses pada langkah 4 dan 5. Proses ini berulang hingga tidak ada lagi variabel prediktor yang masuk model (tidak signifikan).

3.5.3 Uji Signifikansi Parsial (Uji Statistik t)

Uji Statistik t ini digunakan melihat seberapa besar pengaruh masing-masing variabel bebas (X) yaitu elemen-elemen dari manajemen mutu ISO 9001:2000 yang terdapat dalam model regresi secara individu berpengaruh terhadap variabel terikat (Y) yaitu biaya mutu.

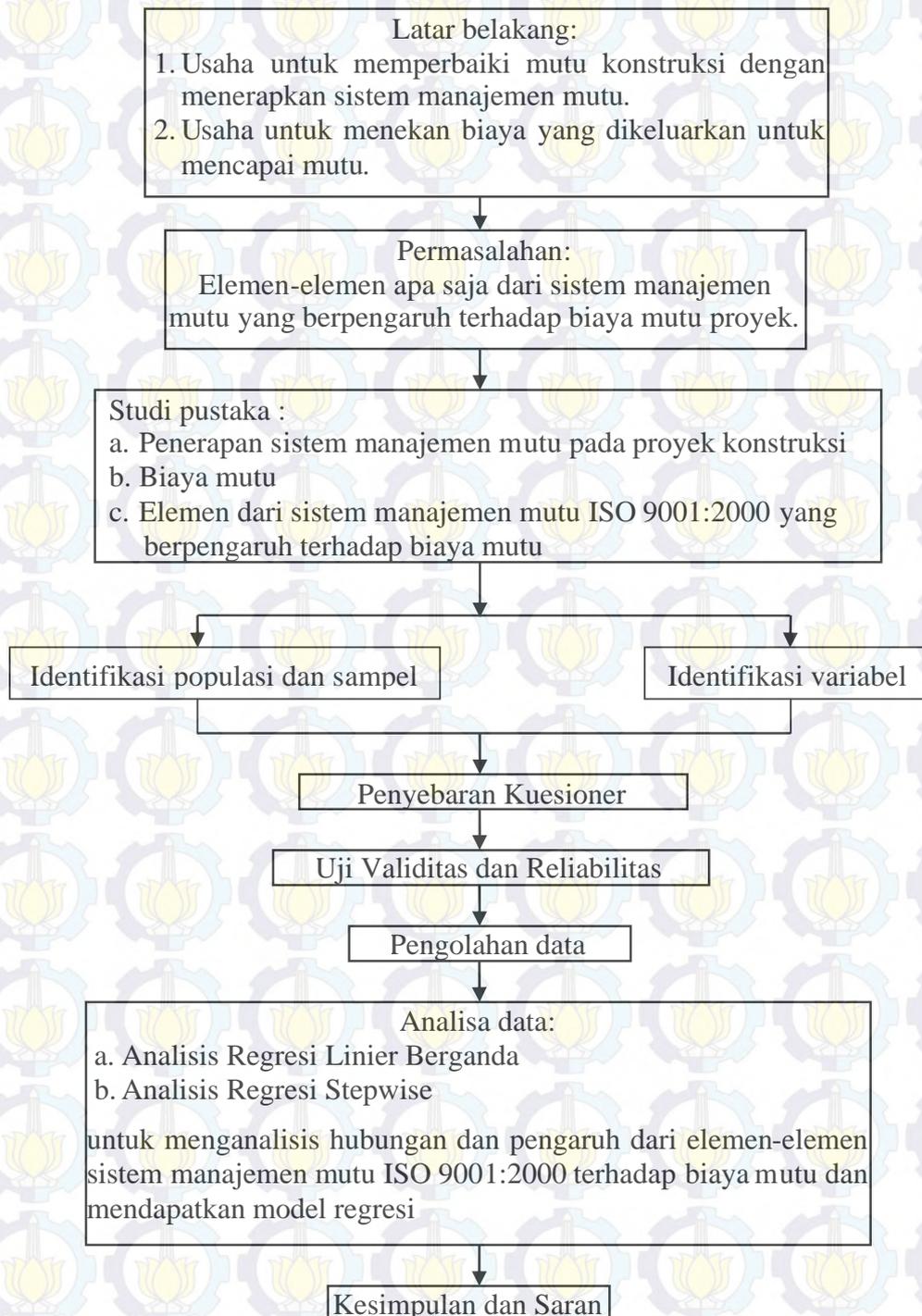
3.5.4 Uji Signifikansi Simultan (Uji Statistik F)

Uji Statistik F ini digunakan untuk menunjukkan apakah semua variabel bebas (X) yaitu elemen-elemen dari system manajemen mutu ISO 9001:2000 yang dimasukkan dalam model penelitian mempunyai pengaruh secara bersama-sama terhadap variabel terikat (Y) yaitu biaya mutu.

3.6 Proses Penelitian

Proses penelitian yang dilakukan terbagi beberapa tahap, yaitu: pertama perumusan latar belakang, dilanjutkan perumusan permasalahan, melakukan studi pustaka untuk mengidentifikasi variabel melalui bahan pustaka yaitu elemen-elemen dari sistem manajemen mutu ISO 9001:2000 yang berpengaruh terhadap biaya mutu. Lalu mengidentifikasi populasi dan sampel, baru kemudian menyebarkan kuesioner. Setelah data terkumpul, dilakukan analisa data, dan dilanjutkan dengan penarikan kesimpulan dan saran.

Proses penelitian ini digambarkan dalam bagan alir penelitian seperti yang disajikan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Diagram Alir Penelitian

BAB 4 PENGOLAHAN DATA

4.1 Gambaran Obyek dan Responden Penelitian

Jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 35 personil kontraktor yang mengerjakan proyek konstruksi gedung di Surabaya. Hal ini sudah memenuhi syarat untuk penelitian survei, yaitu minimum sebanyak 30 sampel (Gay dan Diehl, 1992). Teknik penentuan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *purposive sampling*. Sesuai dengan namanya, sampel diambil dengan maksud atau tujuan tertentu. Peneliti mencari sampel dengan cara melihat proyek-proyek yang sedang dibangun terlebih dulu, yang sekiranya sudah memenuhi batasan penelitian. Kemudian menghubungi kontraktor yang sedang mengerjakan proyek tersebut untuk mencari personil yang bertanggung jawab terhadap penerapan sistem manajemen mutu pada proyek tersebut dan dianggap memiliki informasi (*information rich*) yang diperlukan bagi penelitiannya, untuk dijadikan sampel penelitian.

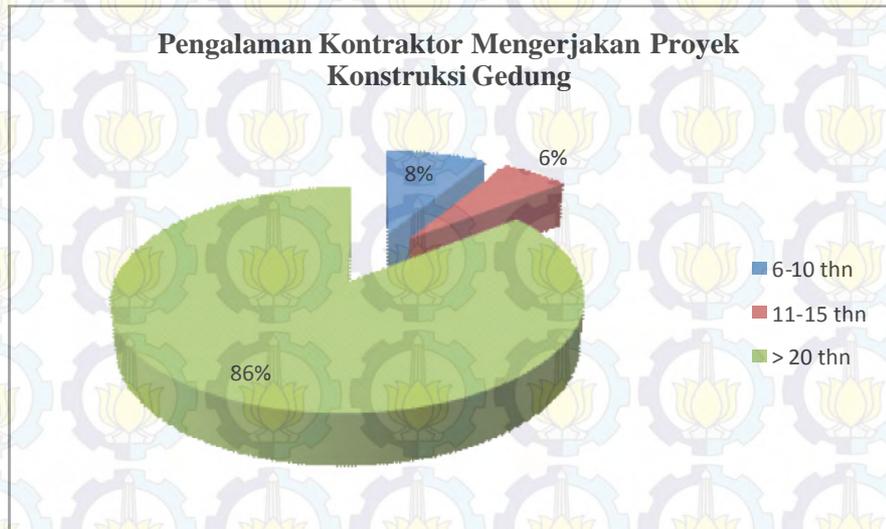
Dari 40 kuesioner yang disebarakan kepada responden, ada beberapa data yang dikembalikan responden tidak sesuai dengan batasan penelitian yang telah ditentukan seperti progress proyek yang kurang dari 75% atau proyeknya terhenti, juga ada beberapa kuesioner yang tidak kembali, sehingga total kuesioner yang kembali dan dapat dijadikan data penelitian berjumlah 35.

Jenis proyek yang dijadikan obyek penelitian sesuai dengan batasan masalah yaitu proyek konstruksi gedung bertingkat yang sedang dalam proses pelaksanaan lebih dari 75% atau telah selesai dikerjakan dalam kurun waktu 10 tahun sebelum tahun 2010. Proyek-proyek tersebut meliputi gedung perkantoran, apartemen, hotel, pusat perbelanjaan, rumah sakit, kampus, dan bank. Selanjutnya gambaran dari obyek dan responden penelitian dijelaskan lebih lanjut sebagai berikut.

4.1.1 Profil Perusahaan / Kontraktor

Profil perusahaan yang meliputi pengalaman kontraktor mengerjakan proyek konstruksi gedung bertingkat dan pengalaman kontraktor dalam penerapan sistem manajemen mutu pada proyek konstruksi gedung dapat dijelaskan sebagai berikut.

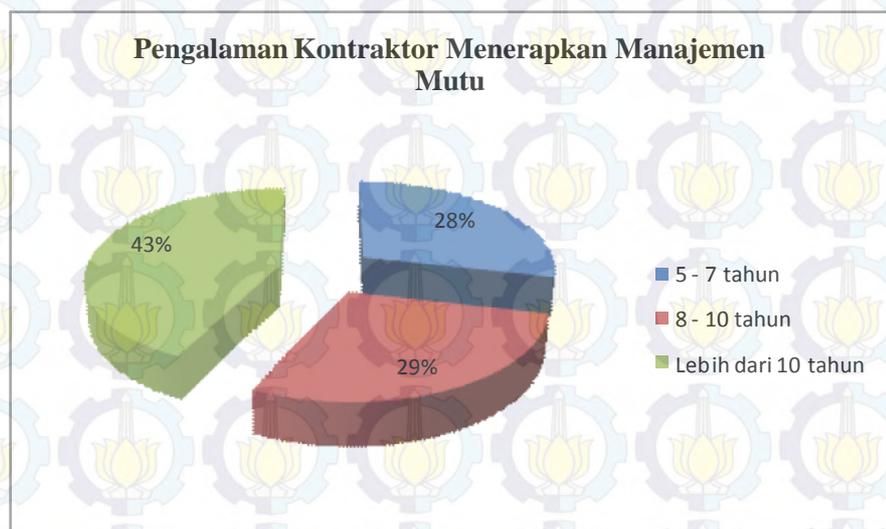
a. Pengalaman kontraktor mengerjakan proyek konstruksi gedung bertingkat



Sumber: Hasil olahan data primer, 2010

Gambar 4.1 Pengalaman Kontraktor Mengerjakan Proyek Konstruksi Gedung

b. Pengalaman kontraktor dalam penerapan Sistem Manajemen Mutu



Sumber: Hasil olahan data primer, 2010

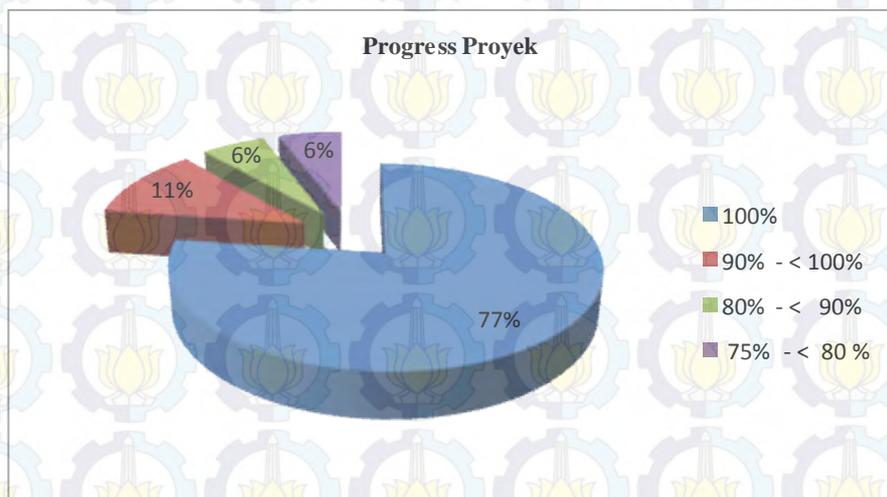
Gambar 4.2 Pengalaman Kontraktor dalam Menerapkan Manajemen Mutu

Dari Gambar 4.1 bisa dilihat sebagian besar kontraktor telah mempunyai pengalaman lebih dari 20 tahun dalam mengerjakan proyek konstruksi gedung bertingkat yaitu sebesar 86%. Sedangkan dari Gambar 4.2 dapat dilihat bahwa 43% dari kontraktor yang menjadi responden telah memiliki pengalaman lebih dari 10 tahun dalam menerapkan Sistem Manajemen Mutu sebagai bagian dari manajemen perusahaan dan manajemen proyeknya. Dengan demikian gambaran karakteristik perusahaan kontraktor yang dijadikan obyek penelitian ini telah cukup berpengalaman dalam menerapkan sistem manajemen mutu pada pelaksanaan proyeknya.

4.1.2 Profil Proyek

Profil proyek yang meliputi *progress* pekerjaan proyek, tahun serah terima, dan nilai kontrak dapat dijelaskan sebagai berikut.

a. Progress Proyek



Sumber: Hasil olahan data primer, 2010

Gambar 4.3 Progress Proyek

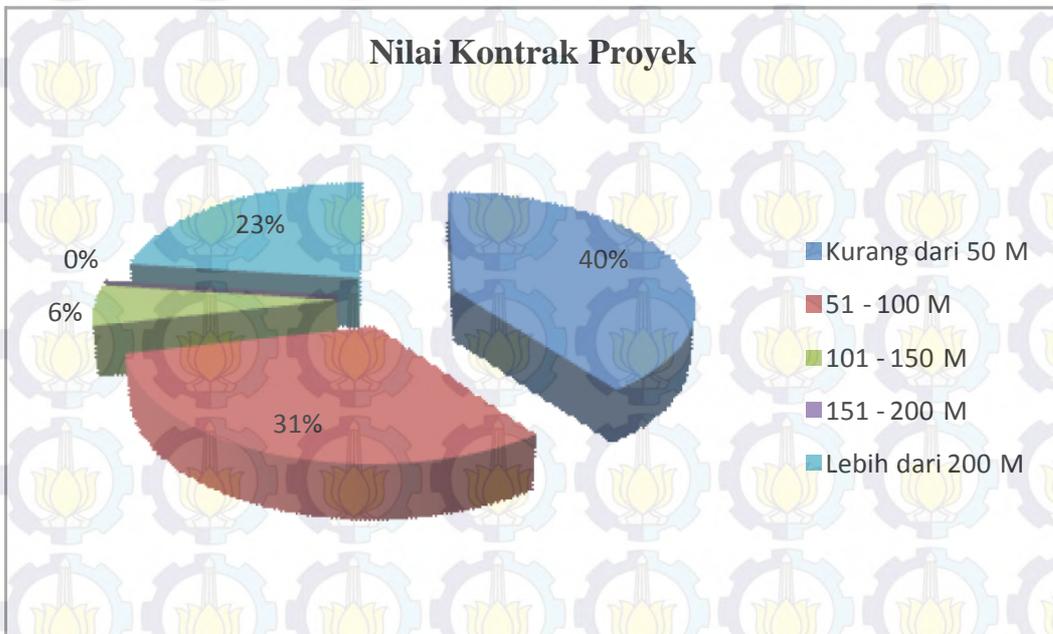
b. Tahun serah terima



Sumber: Hasil olahan data primer, 2010

Gambar 4.4 Tahun serah terima

c. Nilai kontrak



Sumber: Hasil olahan data primer, 2010

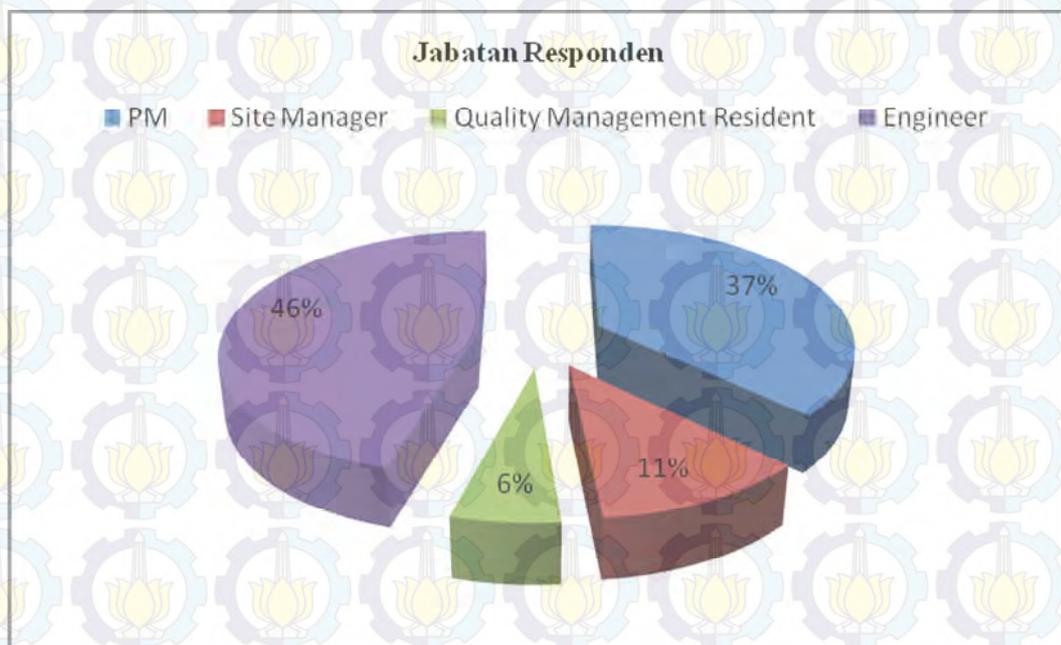
Gambar 4.5 Nilai Kontrak Proyek

Dari Gambar 4.3 dan Gambar 4.4 terlihat bahwa mayoritas *progress* proyek yang dijadikan obyek penelitian adalah 100% atau sudah selesai sebesar 77% dan proyek yang digunakan berumur kurang dari 10 tahun dimana telah sesuai dengan batasan penelitian.

4.1.3 Profil Responden

Profil responden yang meliputi jabatan responden, pengalaman responden pada proyek konstruksi gedung, dan frekuensi pelatihan di bidang manajemen mutu dapat dijelaskan sebagai berikut.

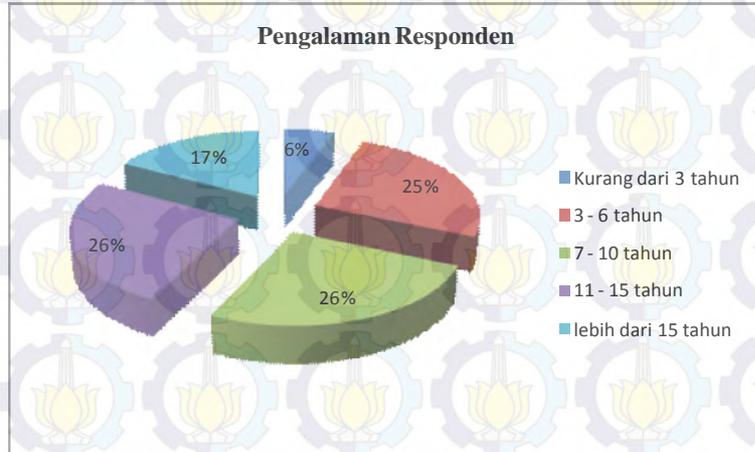
a. Jabatan responden



Sumber : Hasil olahan data primer, 2010

Gambar 4.6 Jabatan Responden

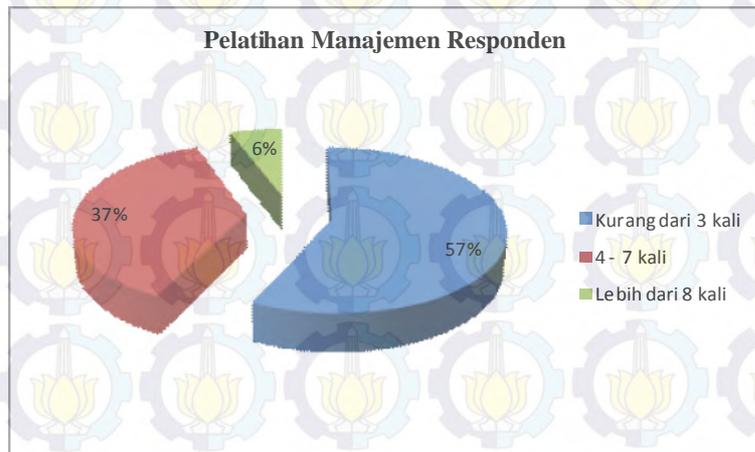
b. Pengalaman responden pada proyek konstruksi gedung



Sumber : Hasil olahan data primer, 2010

Gambar 4.7 Pengalaman Responden

c. Pelatihan di bidang manajemen mutu



Sumber : Hasil olahan data primer, 2010

Gambar 4.8 Pelatihan Responden di bidang Manajemen Mutu

Responden penelitian terdiri dari 37% yang jabatannya sebagai *Project Manager* dan 12% sebagai *Site Manager*. Di samping itu juga, sebanyak 37% responden sudah mendapat pelatihan manajemen mutu sekitar 4-7 kali. Dengan demikian sebagian besar responden dianggap sebagai personil yang memahami permasalahan penerapan sistem manajemen mutu di dalam proyeknya masing-masing.

4.2 Hasil Penilaian Responden

4.2.1 Penilaian Persepsi Responden pada Pengaruh Elemen-elemen Sistem Manajemen Mutu terhadap Biaya Mutu

Dari tabel 4.1 dapat dilihat frekuensi dari masing-masing skala penilaian persepsi responden pada pengaruh elemen-elemen sistem manajemen mutu ISO 9001:2000 terhadap biaya mutu

Tabel 4.1 Skor Penilaian Responden terhadap Elemen Manajemen Mutu

Persyaratan	Variabel	Skala Penilaian					
		TB		B		SB	
		Frek	%	Frek	%	Frek	%
Persyaratan Dokumen	X ₁	3	8,6	13	37,1	19	54,3
	X ₂	1	2,9	15	42,9	19	54,3
Persyaratan Manajemen	X ₃	1	2,9	9	25,7	25	71,4
	X ₄	1	2,9	17	48,6	17	48,6
	X ₅	3	8,6	19	54,3	13	37,1
	X ₆	1	2,9	22	62,9	12	34,3
	X ₇	1	2,9	14	40	20	57,1
	X ₈	0	0	20	57,1	15	42,9
	X ₉	1	2,9	24	68,6	10	28,6
Persyaratan Sumber Daya	X ₁₀	1	2,9	14	40	20	57,1
	X ₁₁	0	0	19	54,3	16	45,7
	X ₁₂	0	0	23	65,7	12	34,3
	X ₁₃	0	0	22	62,9	13	37,1
Persyaratan Pelaksanaan	X ₁₄	3	8,6	17	48,6	15	42,8
	X ₁₅	0	0	20	57,1	15	42,9
	X ₁₆	4	11,4	17	48,6	14	40
	X ₁₇	4	11,4	22	62,9	9	25,7
	X ₁₈	4	11,4	20	57,1	11	31,4
	X ₁₉	0	0	19	54,3	16	45,7
	X ₂₀	0	0	18	51,4	17	48,6
	X ₂₁	0	0	30	85,7	5	14,3
	X ₂₂	0	0	25	71,4	10	28,6
Persyaratan Perbaikan	X ₂₃	2	5,7	26	74,3	7	20
	X ₂₄	4	11,4	19	54,3	12	34,3
	X ₂₅	0	0	23	65,7	12	34,3
	X ₂₆	0	0	20	57,1	15	42,9

Sumber : Hasil olahan data primer, 2010

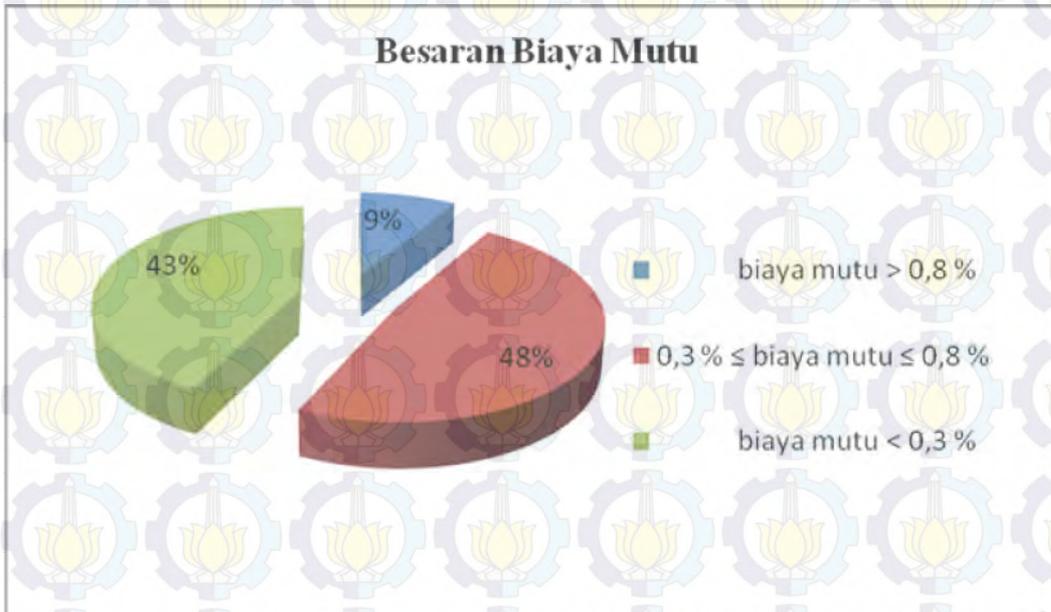
Keterangan:

TB = Tidak berpengaruh

B = Berpengaruh

SB = Sangat Berpengaruh

4.2.2 Penilaian Responden terhadap Besaran Biaya Mutu



Sumber : Hasil olahan data primer, 2010

Gambar 4.9 Besaran Biaya Mutu

Dari data mengenai besaran biaya mutu yang disampaikan oleh responden, dapat dilihat bahwa sebagian besar kontraktor, yaitu sebanyak 48%, mengeluarkan total biaya mutu untuk proyeknya antara 0,3% sampai 0,8% dari nilai proyeknya.

BAB 5

ANALISA DATA

5.1. Uji Validitas dan Reliabilitas

Validitas mempunyai arti sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu alat ukur dalam melakukan fungsi ukurnya. Sedangkan reliabilitas adalah istilah yang dipakai untuk menunjukkan sejauh mana suatu hasil pengukuran relatif konsisten dan dapat dipercaya atau handal.

5.1.1. Uji Validitas

Uji validitas dilakukan terhadap item-item pertanyaan untuk mengukur apakah item-item pertanyaan tersebut valid atau tidak. Uji validitas dilakukan dengan analisis korelasi *Product Moment* dari *Pearson* yaitu dengan mengkorelasikan skor item terhadap skor total. Pengujian untuk menentukan signifikan atau tidak signifikan dengan membandingkan nilai r hitung dengan nilai r tabel untuk $n = 35$ dan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ sebesar 0,328. Jika r hitung untuk setiap butir pernyataan bernilai positif dan lebih besar dari r tabel maka item pernyataan tersebut dinyatakan valid.

Dari hasil perhitungan diperoleh bahwa r hitung dari semua item pernyataan adalah positif dan lebih besar dari r tabel. Dengan demikian semua item pernyataan dari masing-masing variabel penelitian dinyatakan valid. Tabel 5.1 adalah hasil uji validitas item-item pernyataan dari kuesioner untuk masing-masing variabel penelitian.

Tabel 5.1. Hasil Uji Validitas Variabel Penelitian

Variabel dan item pertanyaan		r
Persyaratan Dokumen		
X_1	Ketersediaan dokumen sistem manajemen mutu yang memadai	0,422
X_2	Adanya pengendalian dokumen dan <i>record</i> yang memadai	0,453
Persyaratan Manajemen		
X_3	Adanya komitmen terhadap mutu di semua tingkatan manajemen	0,456
X_4	Adanya perhatian atau fokus terhadap persyaratan pelanggan	0,435
X_5	Adanya kebijakan mutu yang ditetapkan pimpinan manajemen	0,570

X ₆	Adanya sasaran atau tujuan mutu yang ditetapkan pimpinan manajemen	0,509
X ₇	Adanya tanggung jawab dan wewenang yang jelas dalam manajemen mutu	0,685
X ₈	Adanya komunikasi antara pimpinan manajemen terhadap semua personil	0,632
X ₉	Adanya kegiatan <i>management review</i> yang diselenggarakan secara berkala	0,356
Persyaratan Sumber Daya		
X ₁₀	Ketersediaan sumber daya dan rencana pembiayaan yang memadai	0,544
X ₁₁	Ketersediaan tenaga kerja yang memadai	0,334
X ₁₂	Ketersediaan fasilitas dan peralatan yang memadai	0,555
X ₁₃	Adanya manajemen keselamatan dan kesehatan kerja yang memadai	0,457
Persyaratan Pelaksanaan		
X ₁₄	Ketepatan interpretasi terhadap lingkup pekerjaan dan persyaratan dalam dokumen kontrak	0,754
X ₁₅	Ketepatan dalam menggunakan metode kerja sesuai spesifikasi teknis	0,617
X ₁₆	Kesesuaian <i>shop drawing</i> dengan spesifikasi teknis	0,700
X ₁₇	Ketepatan dalam penanganan <i>changes order</i> atau pekerjaan tambah-kurang	0,757
X ₁₈	Kesesuaian penggunaan material dengan spesifikasi teknis	0,666
X ₁₉	Pengendalian mutu material dari <i>supplier</i> dan mutu pekerjaan sub kontraktor sesuai dengan spesifikasi teknis	0,631
X ₂₀	Pengendalian jadwal pengiriman material & jadwal pekerjaan sub kontraktor sesuai jadwal pelaksanaan proyek secara keseluruhan	0,677
X ₂₁	Sistem penanganan material yang baik pada saat penyimpanan	0,457
X ₂₂	Sistem inspeksi dan pengujian peralatan yang memadai	0,527
Persyaratan Perbaikan		
X ₂₃	Ketersediaan data yang memadai mengenai hasil inspeksi dan pengujian	0,549
X ₂₄	Pengendalian terhadap produk cacat	0,689
X ₂₅	Tindakan koreksi/perbaikan untuk menghilangkan penyebab produk cacat	0,594
X ₂₆	Tindakan untuk menghindari potensi terjadinya produk cacat	0,527

Sumber : Hasil olahan data primer, 2010

5.1.2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas suatu alat ukur merupakan indeks yang menunjukkan sejauh mana suatu alat ukur dapat dipercaya atau diandalkan. Item pernyataan dikatakan reliabel atau handal apabila jawaban responden terhadap pertanyaan adalah

konsisten. Pengukuran reliabilitas dalam penelitian ini dilakukan dengan pengukuran sekali saja yaitu dengan menyebarkan kuesioner pada responden. Hasil skor kemudian diukur korelasinya antara skor jawaban pada item pernyataan yang sama dengan menggunakan metode *Cronbach's Alpha*. Suatu variabel dinyatakan reliabel jika memberikan nilai *Cronbach's Alpha* (α) lebih besar dari 0,600. Hasil uji reliabilitas memberikan nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,788. Nilai ini lebih besar dari 0,600 sehingga dapat disimpulkan bahwa semua variabel mempunyai tingkat kehandalan yang tinggi.

5.2. Deskripsi Penilaian Responden terhadap Elemen-Elemen Manajemen Mutu ISO 9001:2000 yang mempengaruhi Biaya Mutu

Skor penilaian responden terhadap elemen-elemen sistem manajemen mutu ISO 9001:2000 yang mempengaruhi biaya mutu dapat dilihat pada lampiran. Deskripsi hasil penilaian dari masing-masing elemen-elemen sistem manajemen mutu ISO 9001:2000 dapat dilihat pada pembahasan berikut.

5.2.1. Persyaratan Dokumen

Dari Tabel 5.2 dapat dilihat bahwa persyaratan dokumen dalam penerapan sistem manajemen mutu dinilai responden sangat berpengaruh terhadap biaya mutu. Hal ini terlihat dari tanggapan sebagian besar responden terhadap variabel ketersediaan dokumen sistem manajemen mutu yang memadai (X_1) dan variabel adanya pengendalian dokumen dan *record* yang memadai (X_2), yaitu sebanyak 54,3% responden menyatakan bahwa untuk masing-masing variabel X_1 dan X_2 sangat berpengaruh terhadap biaya yang dikeluarkan proyeknya selama ini dalam usaha pencapaian mutu.

Tabel 5.2. Skor Penilaian Responden terhadap Persyaratan Dokumen

Persyaratan Dokumen	Skala Penilaian					
	TB		B		SB	
Variabel	Frek	%	Frek	%	Frek	%
X_1	3	8,6	13	37,1	19	54,3
X_2	1	2,9	15	42,9	19	54,3

Sumber : Hasil olahan data primer, 2010

Persyaratan dokumen seringkali dianggap remeh oleh pelaku konstruksi, hal ini dapat dilihat dengan masih adanya responden yang menganggap ketersediaan dokumen sistem manajemen mutu dan adanya pengendalian dokumen tidak berpengaruh terhadap biaya mutu. Tetapi di dalam penerapan sistem manajemen mutu ISO 9001:2000, persyaratan ini dianggap sangat penting, karena semuanya berawal dari persyaratan ini. Sebagian besar responden mengatakan dengan ketersediaan dokumen ini, yang meliputi prosedur kerja (*standar operating procedure*) dan pedoman mutu (*quality manual*), para personil yang terlibat di dalam proyek mempunyai arahan yang jelas dan pasti dalam hal mutu, mulai dari tahap persiapan, pelaksanaan, pengawasan sampai pemeliharaan konstruksi. Begitu pula dengan adanya pengendalian terhadap dokumen dan *record* yang memadai, termasuk pendistribusian dan penyimpanannya, kebanyakan responden menyatakan dapat dengan mudah menelusuri catatan mengenai hasil pekerjaan mereka untuk dikaji (*review*) apabila terjadi kegagalan mutu di dalam proyek. Hal ini dilakukan agar kejadian tersebut dapat segera diatasi masalahnya dan ditemukan penyebabnya, dan yang lebih penting ditemukan cara untuk pencegahannya supaya tidak terulang lagi di kemudian hari.

5.2.2. Persyaratan Manajemen

Secara garis besar penilaian responden terhadap masing-masing variabel dalam persyaratan manajemen cukup beragam. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.3. Tetapi pada variabel adanya komitmen terhadap mutu di semua tingkatan manajemen (X_3), mayoritas responden, sebesar 71,4% menyatakan adanya komitmen ini sangat berpengaruh terhadap biaya mutu. Dari hasil wawancara, kebanyakan responden mengatakan tanpa komitmen dari semua pihak, segala kebijakan yang diambil dan diterapkan dalam perusahaan maupun di dalam proyek akan sia-sia. Ada juga responden yang mengatakan, komitmen ini harus dimulai dari tingkatan manajemen yang paling tinggi terlebih dulu. Sebagai pengambil kebijakan yang paling puncak, pimpinan harus memiliki komitmen kesadaran mutu yang konsisten dan menyampaikannya kepada seluruh personil tentang kesadaran pentingnya memenuhi persyaratan, spesifikasi teknis, dan peraturan perundangan yang berlaku agar tercapai kepuasan pelanggan.

Tabel 5.3. Skor Penilaian Responden terhadap Persyaratan Manajemen

Persyaratan Manajemen	Skala Penilaian					
	TB		B		SB	
Variabel	Frek	%	Frek	%	Frek	%
X ₃	1	2,9	9	25,7	25	71,4
X ₄	1	2,9	17	48,6	17	48,6
X ₅	3	8,6	19	54,3	13	37,1
X ₆	1	2,9	22	62,9	12	34,3
X ₇	1	2,9	14	40	20	57,1
X ₈	0	0	20	57,1	15	42,9
X ₉	1	2,9	24	68,6	10	28,6

Sumber : Hasil olahan data primer, 2010

Untuk variabel adanya perhatian atau fokus terhadap persyaratan pelanggan (X₄), responden yang menyatakan berpengaruh dan sangat berpengaruh terhadap biaya mutu sama besarnya, yaitu sebesar 48,6%. Ini mengindikasikan bahwa responden peduli terhadap persyaratan yang diberikan oleh pelanggannya, hanya berbeda tingkat kepeduliannya. Persyaratan pelanggan ini penting untuk diperhatikan, karena dari sini kepuasan pelanggan dalam hal mutu dapat diukur.

Untuk variabel adanya kebijakan mutu yang ditetapkan pimpinan manajemen (X₅) sebanyak 54,3% responden mengatakan berpengaruh terhadap biaya mutu, ini mengindikasikan kebanyakan responden merasa perlu adanya sebuah kebijakan mengenai hal mutu yang langsung ditetapkan oleh pimpinan manajemennya. Beberapa responden juga menyampaikan hendaknya kebijakan mutu tersebut berupa suatu pernyataan yang menyangkut komitmen pimpinan dan semua personil dalam upaya pencapaian mutu dalam pelaksanaan proyek dan selalu dikomunikasikan kepada segenap personil. Contoh kebijakan mutu yang disampaikan salah satu responden: “kami hadir untuk memberikan yang terbaik”.

Untuk variabel adanya sasaran atau tujuan mutu yang ditetapkan pimpinan manajemen (X₆) sebanyak 62,9% responden mengatakan berpengaruh terhadap biaya mutu. Salah satu responden mengatakan hendaknya sasaran mutu dibuat dengan prinsip SMART (*Specific, Measurable, Achievable, Reliable, Timely*), artinya sasaran mutu harus dibuat yang spesifik, terukur, dapat dicapai, dapat diandalkan, dan dalam batas waktu tertentu. Dengan begitu, sasaran mutu dapat menjadi tolok ukur (*benchmark*) dalam usaha pencapaian mutu.

Sebanyak 57,1% responden mengatakan variabel adanya tanggung jawab dan wewenang yang jelas dalam manajemen mutu (X_7) sangat berpengaruh terhadap biaya mutu. Sebagian besar responden menganggap perlunya pimpinan manajemen untuk menetapkan secara langsung tanggung jawab dan wewenang yang jelas dalam hal manajemen mutu termasuk tanggung jawab dan wewenang terhadap biaya mutu yang dikeluarkan. Penetapan ini dapat berbentuk uraian tugas (*job description*) yang ditetapkan dalam struktur organisasi. Artinya ada personil yang disertai tanggung jawab dan mempunyai wewenang sepenuhnya (*man in charge*) dalam penerapan sistem manajemen mutu ini. Personil ini tidak harus seseorang yang khusus menangani manajemen mutu saja, tetapi bisa diambil dari personil yang sudah ada, seperti *project manager* atau *site engineer*.

Untuk variabel adanya komunikasi antara pimpinan manajemen terhadap semua personil (X_8) sebanyak 57,1% responden mengatakan berpengaruh terhadap biaya mutu. Sebagian besar responden mengatakan perlunya komunikasi yang baik antara pimpinan manajemen dengan semua personil yang terlibat di dalam proyek, karena dengan begitu pimpinan manajemen dapat menyampaikan informasi dan motivasi dalam rangka penerapan sistem manajemen mutu kepada setiap personil proyek, sebaliknya pimpinan manajemen dapat menerima usulan-usulan positif dari personil yang sifatnya untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi sistem manajemen mutu.

Sedangkan untuk variabel adanya kegiatan *management review* (X_9) secara berkala, sebanyak 68,6% responden menyatakan kegiatan tinjauan manajemen tersebut berpengaruh terhadap biaya mutu. Dari hasil wawancara, beberapa responden mengatakan bahwa kegiatan ini cukup penting karena di dalam pelaksanaan tinjauan manajemen ini bisa dihasilkan keputusan untuk perbaikan terhadap efektivitas pelaksanaan sistem manajemen mutu, termasuk kebutuhan perbaikan dan perubahan pada kebijakan dan sasaran mutu, perbaikan produk yang terkait dengan pemenuhan spesifikasi teknis yang dipersyaratkan oleh pelanggan serta kebutuhan sumber daya yang diperlukan. Semua hal tersebut di atas, sudah tentu diperlukan untuk mendukung usaha pencapaian mutu yang dilakukan.

5.2.3. Persyaratan Sumber Daya

Dari Tabel 5.4 mengenai persyaratan sumber daya, dapat dilihat bahwa sebanyak 57,1% responden menilai variabel ketersediaan sumber daya dan rencana pembiayaan yang memadai (X_{10}) sangat berpengaruh terhadap biaya mutu. Dari hasil wawancara terhadap beberapa responden terungkap bahwa pengelolaan sumber daya keuangan dianggap penting dalam kelangsungan proyek. Hal ini meliputi penyediaan keuangan yang cukup, termasuk pengelolaan untuk proses penagihan dan proses penggunaannya. Proses penagihan, merupakan proses yang harus diperhatikan dan diantisipasi dengan baik sesuai dengan persyaratan penagihan dalam dokumen kontrak yang telah disepakati. Keterlambatan proses penagihan akan mengakibatkan terjadinya keterlambatan pembayaran *termijn* dan akan mengganggu kondisi keuangan atau *cash-flow* perusahaan. Pada prinsipnya di dalam proses arus kas harus terjadi keseimbangan antara penerimaan dan pengeluaran. Apabila terjadi ketidak seimbangan, terutama jika penerimaan terlambat atau terhenti maka kegiatan operasional bisa terhambat atau terhenti, secara otomatis kegiatan yang berkaitan dengan penerapan sistem manajemen mutu juga akan terhenti.

Tabel 5.4. Skor Penilaian Responden terhadap Persyaratan Sumber Daya

Persyaratan Sumber Daya	Skala Penilaian					
	TB		B		SB	
Variabel	Frek	%	Frek	%	Frek	%
X_{10}	1	2,9	14	40	20	57,1
X_{11}	0	0	19	54,3	16	45,7
X_{12}	0	0	23	65,7	12	34,3
X_{13}	0	0	22	62,9	13	37,1

Sumber : Hasil olahan data primer, 2010

Untuk variabel ketersediaan tenaga kerja yang memadai (X_{11}) sebanyak 54,3% responden mengatakan berpengaruh terhadap biaya mutu. Dari hasil wawancara terhadap beberapa responden, diungkapkan bahwa dalam pengelolaan sumber daya manusia (tenaga kerja), terutama pada pelaksanaan proyek, ada dua hal penting yang harus diperhatikan, yaitu perekrutan tenaga kerja dan pelatihan. Dalam proses perekrutan harus menjamin bahwa personil yang direkrut untuk

tenaga teknis di perusahaan telah diseleksi berdasarkan pendidikan, ketrampilan dan pengalaman yang sesuai, agar kompeten dalam menjalankan tugas dan jabatan yang dibebankan kepadanya. Sedangkan pelatihan merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan kemampuan dan wawasan personil, terutama diperlukan bagi personil yang melaksanakan pekerjaan yang mempengaruhi mutu produk. Semua upaya tersebut, baik proses perekrutan maupun pelatihan, tentu saja berpengaruh terhadap biaya mutu yang dikeluarkan.

Selain itu, mayoritas responden yaitu sebesar 65,7% menilai variabel ketersediaan fasilitas dan peralatan yang memadai (X_{12}) berpengaruh terhadap biaya mutu. Sebagian besar responden menyampaikan bahwa demi kelancaran pelaksanaan proyek dan tercapainya mutu produk sesuai persyaratan yang telah ditentukan, maka diperlukan penyediaan fasilitas dan rencana penggunaan yang tepat. Sedangkan sebanyak 62,9% responden menganggap bahwa variabel adanya manajemen keselamatan dan kesehatan kerja yang memadai (X_{13}) juga berpengaruh terhadap biaya mutu. Beberapa responden mengatakan bahwa manajemen K3 sangat erat kaitannya dengan penerapan sistem manajemen mutu. Dengan adanya manajemen K3 yang memadai, para personil merasa aman dalam menjalankan tugasnya masing-masing, sehingga dapat menghasilkan mutu pekerjaan yang baik dan tercapainya mutu produk sesuai persyaratan yang telah ditentukan, yang akhirnya berpengaruh juga terhadap biaya mutu.

5.2.4. Persyaratan Pelaksanaan

Dari Tabel 5.5 mengenai persyaratan pelaksanaan, dapat dilihat bahwa sebanyak 48,6% responden mengatakan variabel ketepatan interpretasi terhadap lingkup pekerjaan dan persyaratan dalam dokumen kontrak (X_{14}) berpengaruh terhadap biaya mutu. Mengenai hal ini, salah satu responden memberikan contoh mengenai interpretasi yang tidak tepat pada lingkup pekerjaan dan persyaratan dalam dokumen kontrak dapat berpengaruh terhadap biaya mutu. Misalnya, di dalam dokumen rekapitulasi penjelasan administrasi dan teknis proyek disebutkan bahwa setiap area terbuka dan dilewati kendaraan (termasuk area parkir dan *drive way*) yang dicor beton wajib diberi *floor hardener*. Jadi walaupun hal tersebut tidak tertera dalam gambar tender, kontraktor tetap wajib melakukannya, karena

kedudukan dokumen rekapitulasi penjelasan administrasi dan teknis lebih tinggi dan lebih mengikat dibandingkan gambar tender. Sebaliknya apabila persyaratan tersebut tidak dilaksanakan, akan menimbulkan pekerjaan ulang yang tentunya berpengaruh terhadap biaya mutu.

Tabel 5.5. Skor Penilaian Responden terhadap Persyaratan Pelaksanaan

Persyaratan Pelaksanaan	Skala Penilaian					
	TB		B		SB	
Variabel	Frek	%	Frek	%	Frek	%
X ₁₄	3	8,6	17	48,6	15	42,8
X ₁₅	0	0	20	57,1	15	42,9
X ₁₆	4	11,4	17	48,6	14	40
X ₁₇	4	11,4	22	62,9	9	25,7
X ₁₈	4	11,4	20	57,1	11	31,4
X ₁₉	0	0	19	54,3	16	45,7
X ₂₀	0	0	18	51,4	17	48,6
X ₂₁	0	0	30	85,7	5	14,3
X ₂₂	0	0	25	71,4	10	28,6

Sumber : Hasil olahan data primer, 2010

Untuk variabel ketepatan dalam menggunakan metode kerja sesuai spesifikasi teknis (X₁₅) sebanyak 57,1% responden mengatakan berpengaruh terhadap biaya mutu. Contoh untuk variabel ini misalnya pada kasus pemasangan dinding bata ringan (beton ringan). Untuk pemasangan dengan panjang dan luasan tertentu, kontraktor dapat menggunakan metode *interconnection joint* (ikatan gigi) sebagai ganti kolom praktis ketika mengerjakan pemasangan dinding dengan bata ringan. Tentu saja semuanya harus sesuai dengan persyaratan teknis yang diajukan oleh *supplier* bata ringan tersebut dan sudah melewati uji kelayakan lebih dulu. Hal ini tentu saja berpengaruh pada biaya mutu yang dikeluarkan untuk biaya desain dan biaya untuk menguji kelayakan metode tersebut, walaupun pada akhirnya bisa menghemat biaya konstruksi secara keseluruhan.

Sebanyak 48,6% responden mengatakan variabel kesesuaian *shop drawing* dengan spesifikasi teknis (X₁₆) berpengaruh terhadap biaya mutu, dan untuk variabel kesesuaian penggunaan material dengan spesifikasi teknis (X₁₈) sebanyak 57,1% responden mengatakan berpengaruh terhadap biaya mutu,

sedangkan untuk variabel pengendalian mutu material dari *supplier* dan mutu pekerjaan sub kontraktor sesuai dengan spesifikasi teknis (X_{19}) sebanyak 54,3% responden mengatakan berpengaruh terhadap biaya mutu. Untuk ketiga variabel di atas, seperti halnya variabel X_{14} , semua yang diajukan kontraktor, baik *shop drawing*, *material approval*, *supplier*, maupun sub kontraktor, kepada pemilik proyek harus sesuai dengan spesifikasi teknis dan persyaratan dalam dokumen kontrak yang telah ditetapkan sebelumnya. Apabila diketahui terdapat ketidaksesuaian variabel-variabel di atas dengan spesifikasi teknis dan persyaratan dalam dokumen kontrak di kemudian hari (sudah terlanjur dikerjakan atau digunakan) kontraktor berkewajiban mengusahakan semuanya kembali agar sesuai dengan spesifikasi teknis dan persyaratan dalam dokumen kontrak. Hal ini tentu saja berpengaruh terhadap biaya mutu yang dikeluarkan.

Untuk variabel ketepatan dalam penanganan *changes order* atau pekerjaan tambah-kurang (X_{17}) sebanyak 62,9% responden mengatakan berpengaruh terhadap biaya mutu. Dalam penanganan *changes order*, kontraktor berkewajiban memantau perubahan desain yang disampaikan oleh pemilik proyek atau konsultan yang mewakilinya, sebelum pekerjaan tersebut dilaksanakan. Hal ini juga terkait dengan *shop drawing* yang harus segera direvisi apabila terjadi perubahan desain dan *shop drawing* lama yang terlanjur didistribusikan harus segera ditarik kembali. Karena apabila tidak ditangani secara cepat dan tepat, peluang terjadinya kesalahan di lapangan semakin besar, yang pada akhirnya berpengaruh juga terhadap biaya mutu, terutama untuk biaya perbaikan (biaya bongkar dan pasang kembali).

Untuk variabel pengendalian jadwal pengiriman material & jadwal pekerjaan sub kontraktor sesuai jadwal pelaksanaan proyek secara keseluruhan (X_{20}) sebanyak 51,4% responden mengatakan berpengaruh terhadap biaya mutu. Untuk masalah pengendalian jadwal ini, jika jadwal pengiriman material terlalu awal, biaya yang dikeluarkan kontraktor untuk penyimpanan dan pemeliharaan material bisa membengkak, hal ini terkait dengan tidakan pencegahan yang dilakukan kontraktor guna menghindari kerusakan atau kehilangan material. Semakin lama masa penyimpanan, semakin besar biaya yang akan dikeluarkan untuk pemeliharaan material tersebut sebelum digunakan.

Mayoritas responden, sebesar 85,7%, menilai bahwa variabel sistem penanganan material yang baik pada saat penyimpanan (X_{21}) berpengaruh terhadap biaya mutu. Berdasarkan fakta di lapangan, sebagaimana yang disampaikan beberapa responden, masalah penanganan material merupakan hal yang sangat krusial terkait dengan mutu. Terlebih lagi apabila terdapat material yang dipasok oleh pelanggan (*supply by owner*). Terjadinya mutu pekerjaan maupun mutu produk yang baik diawali dengan penanganan material yang baik juga. Sebaliknya bila material tidak ditangani dengan baik, menjadi awal terjadinya kegagalan mutu. Contoh yang disampaikan salah seorang responden adalah pada penanganan material besi non-struktural, seperti pipa besi untuk pekerjaan *mechanical* atau *plumbing* yang seharusnya dilapis anti karat lebih dulu setelah *on-site*, seringkali karena alasan kurangnya tenaga kerja hanya ditumpuk saja tanpa diberi lapisan anti karat lebih dulu. Bila pipa besi tersebut tidak langsung digunakan untuk dilas dan dicat sesuai keperluannya, sudah tentu karat akan memakan material tersebut. Hal ini sudah tentu akan mengurangi kehandalan material pipa tersebut dan beresiko ketika digunakan. Kejadian ini tentunya akan menambah biaya mutu yang dikeluarkan, bila ternyata pipa yang digunakan tersebut akhirnya harus diganti karena tidak lolos uji dan inspeksi di lapangan.

Selain masalah penanganan material, sebagian besar responden, yaitu sebesar 71,4% juga menganggap variabel sistem inspeksi dan pengujian peralatan yang memadai (X_{22}) berpengaruh terhadap biaya mutu. Sama halnya dengan masalah penanganan material, para responden juga menganggap masalah inspeksi dan pengujian peralatan merupakan hal yang terkait dengan mutu. Dengan adanya inspeksi dan pengujian peralatan, termasuk pemeliharaan dan perbaikan peralatan secara berkala dan memadai, dapat menjamin penggunaan peralatan tersebut sesuai dengan persyaratan teknis dan menghasilkan mutu pekerjaan yang baik.

5.2.5. Persyaratan Perbaikan

Tabel 5.6 menampilkan hasil penilaian responden terhadap persyaratan perbaikan, yaitu sebanyak 54,3% responden mengatakan variabel pengendalian terhadap produk cacat (X_{24}) berpengaruh terhadap biaya mutu. Tindakan

pengendalian terhadap produk cacat ini dapat dilakukan dengan cara pemisahan terhadap material atau produk yang cacat agar tidak tercampur dengan material atau produk yang sudah sesuai standar. Contoh kasusnya: apabila terdapat *precast panel* yang retak dan tidak bisa ditoleransi (retak cukup dalam) harus segera dipisahkan dengan *precast panel* lainnya yang sesuai standar. Hal ini perlu dilakukan agar *precast panel* tersebut tidak ikut dipasang, karena nantinya setelah dilakukan inspeksi dan diketahui dalam kondisi cacat malah harus dibongkar, sehingga ada biaya tambahan untuk pekerjaan pembongkaran dan pemasangan kembali.

Kemudian, sebanyak 65,7% responden mengatakan variabel tindakan koreksi atau perbaikan untuk menghilangkan penyebab produk cacat (X_{25}) berpengaruh terhadap biaya mutu. Untuk variabel ini, yang dapat dijadikan contoh kasus misalnya pada pekerjaan pengecatan dinding. Apabila ditemukan retak atau lubang pada dinding sebelum dicat, tidak boleh langsung dilapisi atau ditambal dengan plamir, harus dikupas lagi plasteran dan aciannya, kemudian diplaster dan diaci ulang sampai retak atau lubang tersebut tidak terjadi lagi. Setelah itu baru diplamir dan dicat, sehingga setelah pengecatan dilakukan tidak terjadi keretakan lagi. Sebab kalau keretakan itu terjadi setelah pengecatan selesai dilakukan, biaya perbaikan yang dikeluarkan akan lebih besar.

Selain itu, sebanyak 57,1% responden mengatakan variabel tindakan untuk menghindari potensi terjadinya produk cacat (X_{26}) berpengaruh terhadap biaya mutu. Sebagai contoh untuk variabel ini, dapat diambil kasus pada pekerjaan plasteran. Sebelum pekerjaan plasteran dilakukan, harus dibuat “kepalaan” plasteran terlebih dahulu pada permukaan dinding yang akan diplaster, dengan jarak tiap 2 meter antar “kepalaan”. Tindakan ini dilakukan untuk mencegah terjadinya keretakan pada plasteran dan mendapatkan hasil plasteran yang rata dan tidak bergelombang. Hal yang terlihat remeh ini, sebenarnya berdampak signifikan terhadap biaya mutu apabila tidak dilakukan. Bisa dibayangkan berapa besar biaya perbaikan yang harus dikeluarkan apabila semua pekerjaan plasteran ternyata mengalami keretakan atau bergelombang, hanya karena tidak membuat “kepalaan” plasteran.

Tabel 5.6. Skor Penilaian Responden terhadap Persyaratan Perbaikan

Persyaratan Perbaikan	Skala Penilaian					
	TB		B		SB	
Variabel	Frek	%	Frek	%	Frek	%
X ₂₃	2	5,7	26	74,3	7	20
X ₂₄	4	11,4	19	54,3	12	34,3
X ₂₅	0	0	23	65,7	12	34,3
X ₂₆	0	0	20	57,1	15	42,9

Sumber : Hasil olahan data primer, 2010

Sedangkan mayoritas responden, yaitu sebesar 74,3% menilai bahwa variabel ketersediaan data yang memadai mengenai hasil inspeksi dan pengujian (X₂₃) berpengaruh terhadap biaya mutu. Beberapa responden menganggap ketersediaan data hasil inspeksi dan pengujian ini penting karena dijadikan bahan tinjauan (*review*). Data-data tersebut akan dianalisa secara berkala, sehingga apabila ditemukan ketidaksesuaian (*non-conformity*) mutu pekerjaan maupun mutu produk dengan yang disyaratkan, dapat segera diatasi masalahnya. Apabila pekerjaan ataupun produk tersebut dianggap cacat, harus diidentifikasi dan segera diperbaiki, untuk kemudian dicari penyebabnya sehingga dapat mencegah terulangnya kegagalan mutu tersebut.

5.3. Analisis Regresi

Secara umum regresi adalah analisis hubungan dan pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Menurut Ryan (1996) regresi merupakan pemodelan statistika yang digunakan untuk memodelkan sejumlah data, memprediksi serta mengestimasi parameter. Analisis regresi dalam penelitian ini digunakan untuk mendapatkan elemen-elemen dari sistem manajemen mutu ISO 9001:2000 yang berpengaruh terhadap biaya mutu. Setelah dilakukan analisis regresi didapatkan model sebagai berikut:

$$Y = 2,01 + 0,318X_1 + 0,268X_2 + 0,451X_3 - 0,724X_4 + 0,319X_5 - 0,565X_6 + 0,031X_7 - 0,503X_8 - 0,241X_9 - 0,208X_{10} + 0,315X_{11} + 0,928X_{12} + 0,755X_{13} + 0,067X_{14} + 0,077X_{15} + 0,297X_{16} - 0,022X_{17} + 0,227X_{18} - 0,214X_{19} + 0,043X_{20} - 0,898X_{21} - 0,345X_{22} - 0,395X_{23} - 0,002X_{24} - 0,294X_{25} - 0,489X_{26}$$

Tabel 5.7. Pengujian Signifikansi Variabel Bebas

Variabel	Coef	SE Coef	t – hitung	p-value	VIF
X	2,0106	0,8846	2,27	0,053	
X ₁	0,3181	0,3245	0,98	0,356	10,9
X ₂	0,2676	0,2960	0,90	0,392	6,6
X ₃	0,4506	0,3214	1,40	0,199	7,0
X ₄	-0,7237	0,3874	-1,87	0,099	11,3
X ₅	0,3186	0,3831	0,83	0,430	13,6
X ₆	-0,5650	0,3139	-1,80	0,110	6,6
X ₇	0,0312	0,2529	0,12	0,905	4,8
X ₈	-0,5026	0,3150	-1,60	0,149	6,0
X ₉	-0,2409	0,3430	-0,70	0,502	7,2
X ₁₀	-0,2082	0,3135	-0,66	0,525	7,4
X ₁₁	0,3150	0,3399	0,93	0,381	7,1
X ₁₂	0,9277	0,4442	2,09	0,070	11,0
X ₁₃	0,7553	0,4992	1,51	0,169	14,4
X ₁₄	0,0671	0,3199	0,21	0,839	10,0
X ₁₅	0,0772	0,3509	0,22	0,831	7,4
X ₁₆	0,2972	0,3709	0,80	0,446	14,7
X ₁₇	-0,0224	0,3487	-0,06	0,950	10,5
X ₁₈	0,2270	0,3649	0,62	0,551	12,8
X ₁₉	-0,2137	0,3033	-0,70	0,501	5,6
X ₂₀	0,0434	0,3892	0,11	0,914	9,3
X ₂₁	-0,8983	0,4988	-1,80	0,109	7,5
X ₂₂	-0,3445	0,3145	-1,10	0,305	5,0
X ₂₃	-0,3953	0,5577	-0,71	0,499	18,2
X ₂₄	-0,0018	0,4096	-0,00	0,997	16,8
X ₂₅	-0,2939	0,4725	-0,62	0,551	12,4
X ₂₆	-0,4894	0,3787	-1,29	0,232	8,7

S = 0,376472 R-Sq = 85,9% R-Sq(adj) = 39,9%

Dari *output* pada Tabel 5.7, diperoleh hasil bahwa tidak ada variabel yang signifikan, hal ini dilihat dari nilai p value yang > dari 0,05. Karena tidak ada variabel yang signifikan, maka dilakukan pengujian multikolinearitas, untuk menguji apakah suatu model regresi terdapat kasus multikolinear (ada korelasi antar variabel bebas). Berdasarkan hasil analisis korelasi yang telah dilakukan terdapat indikasi adanya kasus multikolinear, hal ini dapat dilihat dari nilai VIF yang > 10. Oleh karena itu, untuk mendapatkan pemodelan regresi yang baik, digunakan metode *stepwise regression*.

Dengan menggunakan metode *stepwise regression* didapatkan model regresi sebagai berikut:

$$Y = 0,960 - 0,612 X_1 + 0,630 X_2 - 0,248 X_{12}$$

Dengan X_1 : Ketersediaan dokumen sistem manajemen mutu yang memadai

X_2 : Adanya pengendalian dokumen dan *record* yang memadai

X_{12} : Ketersediaan fasilitas dan peralatan memadai

Dari model tersebut, dapat diinterpretasikan bahwa setiap kenaikan satu satuan variabel ketersediaan dokumen sistem manajemen mutu yang memadai (X_1) dapat mengurangi biaya mutu sebesar 0,612 dengan asumsi variabel lain yang masuk model konstan. Sementara itu untuk setiap kenaikan satu satuan variabel adanya pengendalian dokumen dan *record* yang memadai (X_2) dapat menaikkan biaya mutu sebesar 0,630 dengan asumsi variabel lain yang masuk model dianggap konstan. Dan setiap kenaikan satu satuan variabel ketersediaan fasilitas dan peralatan yang memadai (X_{12}) dapat menurunkan biaya mutu sebesar 0,248 dengan asumsi variabel yang masuk lainnya juga dianggap konstan. Nilai konstanta dari model regresi di atas adalah 0,960. Hal ini berarti bahwa biaya mutu akan naik sebanyak 0,9560 apabila elemen-elemen sistem manajemen mutu ISO 9001:2000 pada proyek tersebut tidak dilaksanakan (nilai X_1 , X_2 , dan $X_{12} = 0$). Sehingga dari model regresi tersebut dapat disimpulkan bahwa elemen-elemen dari sistem manajemen mutu ISO 9001:2000 yang berpengaruh signifikan terhadap biaya mutu adalah ketersediaan dokumen sistem manajemen mutu yang memadai, adanya pengendalian dokumen dan *record* yang memadai, serta ketersediaan fasilitas dan peralatan memadai.

Berdasarkan model regresi tersebut didapatkan nilai R^2 sebesar 78,5% yang berarti bahwa model regresi dengan tiga variabel bebas tersebut mampu menjelaskan variabilitas sebesar 78,5% terhadap biaya mutu.

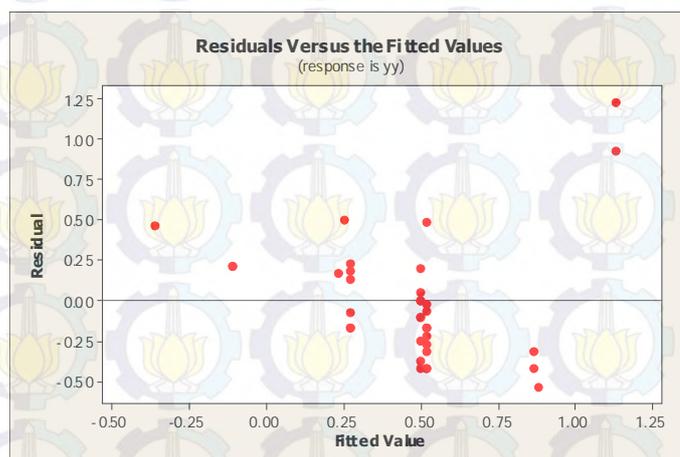
5.3.1 Uji Asumsi Model Regresi Berganda

Salah satu hal penting dalam analisis regresi adalah pemeriksaan residual, hal ini terkait dengan kelayakan model regresi. Suatu model regresi dengan parameter signifikan dan memenuhi kriteria terbaik, namun melanggar asumsi-asumsi residual tidak disarankan untuk dipakai untuk menggambarkan pola hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat. Hal ini berlaku baik

pada regresi parametrik maupun regresi nonparametrik. Asumsi-asumsi residual dalam analisis regresi adalah asumsi IIDN yaitu residual identik, independen dan berdistribusi Normal. Berikut penjelasan dari pengujian asumsi-asumsi tersebut.

a. Uji asumsi residual identik

Asumsi standar dalam analisis regresi adalah homogenitas varians residual. Terdapat beberapa cara mendeteksi homogenitas varians residual dalam analisis regresi salah satunya dilakukan secara visual. Cara visual merupakan cara termudah dalam mendeteksi homogenitas varians residual dengan membuat *scatter plot* antara residual dengan estimasi variabel terikat. Berdasarkan Gambar 5.1, terlihat bahwa plot yang ada menunjukkan sebaran data yang random dan tidak membentuk pola tertentu. Sehingga dapat disimpulkan bahwa varians residualnya homogen atau dengan kata lain uji asumsi residual identik terpenuhi.



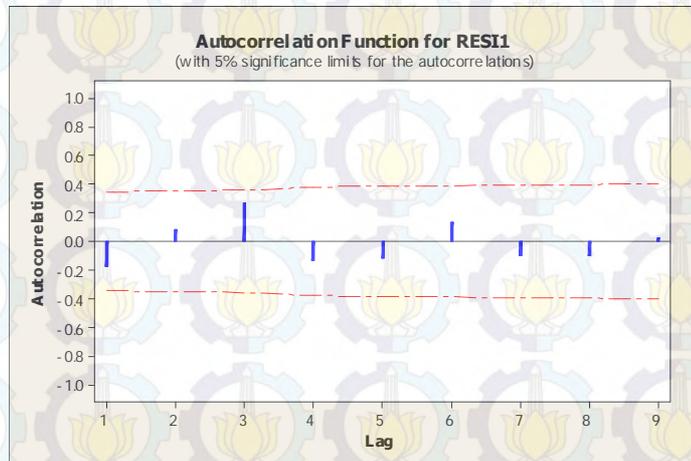
Sumber : Hasil olahan data primer, 2010

Gambar 5.1 *Scatter Plot* antara Residual dengan Estimasi Variabel terikat

b. Uji asumsi residual independen

Pengujian independensi residual bertujuan untuk mengetahui korelasi antar residual apakah sama dengan nol (residual *white noise*) atau tidak. Adanya korelasi antar residual dikenal dengan istilah *Autokorelasi* yang sering dijumpai. Hal ini disebabkan adanya korelasi antara residual pada pengamatan ke t dengan pengamatan $t-1$ dan begitu seterusnya. Pengujian asumsi residual independen dapat dilakukan secara visual maupun melalui uji *durbin watson*. Secara visual,

korelasi antar residual dapat dideteksi menggunakan *autocorrelation function* (ACF) seperti ditunjukkan pada Gambar 5.2.



Sumber : Hasil olahan data primer, 2010

Gambar 5.2 *Autocorrelation Function* (ACF) Plot

Berdasarkan Gambar 5.2 menunjukkan bahwa tidak ada lagi yang keluar dari batas. Sehingga hal ini mengindikasikan bahwa tidak ada korelasi antar residual atau residualnya independen. Selain secara visual, pengujian asumsi independen dapat dilakukan dengan uji *durbin watson*. Hasil perhitungan *durbin watson* adalah sebesar 2,30154. Nilai *durbin watson* ini mendekati 2 sehingga dapat disimpulkan bahwa residual tidak saling berkorelasi. Sehingga baik secara visual maupun perhitungan *durbin watson* diperoleh kesimpulan bahwa asumsi residual independen telah dipenuhi.

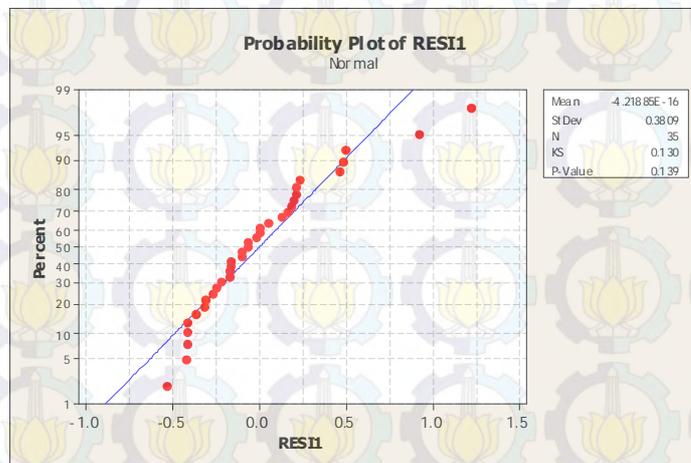
c. Uji asumsi residual normal

Salah satu pengujian asumsi residual yang penting dalam analisis regresi adalah pengujian distribusi normal residual. Jika asumsi kenormalan residual tidak dipenuhi, maka kesimpulan yang dihasilkan dari signifikansi parameter baik uji serentak maupun uji individu menjadi tidak *valid*. Hipotesis uji normalitas residual adalah sebagai berikut.

H_0 : residual berdistribusi normal

H_1 : residual tidak berdistribusi normal

Dengan menggunakan $\alpha = 0,05$, dari Gambar 5.3 didapatkan p-value sebesar 0,139. Jika p-value $> \alpha$ maka terima H_0 . Sehingga dapat disimpulkan bahwa residual berdistribusi normal atau asumsi residual berdistribusi normal terpenuhi.



Sumber : Hasil olahan data primer, 2010

Gambar 5.3 Normal Probability Plot

d. Uji asumsi multikolinieritas

Multikolinieritas adalah kejadian yang menginformasikan terjadinya hubungan antara variabel bebas (X_1, X_2, \dots, X_n) dan hubungan yang terjadi cukup besar. Hal ini dapat mempengaruhi bias tidaknya kesimpulan suatu analisis regresi berganda. Salah satu cara mendeteksi adanya kasus multikolinieritas adalah nilai VIF yang tinggi, biasanya > 10 . Apabila $VIF > 10$ berarti ada korelasi antar variabel bebas sehingga ada ketidaksesuaian model. Tabel 5.8 menunjukkan uji asumsi multikolinieritas. Berdasarkan Tabel 5.8 terlihat bahwa semua variabel (X_1, X_2 dan X_{12}) mempunyai nilai $VIF < 10$ sehingga dapat disimpulkan tidak terjadi kasus multikolinieritas.

Tabel 5.8 Uji Asumsi Multikolinieritas

Variabel	VIF
X_1	2,0
X_2	2,0
X_{12}	1,0

Sumber : Hasil olahan data primer, 2010

5.3.2 Pengujian Signifikansi Parameter Model Regresi Berganda

Pengujian signifikansi parameter model regresi dimaksudkan untuk mengetahui apakah parameter yang terdapat dalam model regresi telah menunjukkan hubungan yang tepat antara variabel bebas dengan variabel terikat. Serta untuk mengetahui apakah model yang memuat parameter tersebut telah mampu menggambarkan keadaan data yang sebenarnya. Terdapat dua tahap pengujian parameter regresi, yaitu pengujian secara simultan dan secara parsial.

a. Uji parsial

Tujuan pengujian koefisien regresi adalah untuk melihat apakah masing-masing variabel bebas yang terdapat dalam model regresi secara individu berpengaruh terhadap variabel terikat. Pengujian hipotesis terhadap koefisien regresi menggunakan t test atau *Student-t* Distribution. Selain itu juga bisa dilihat nilai p-value. Jika p-value $> \alpha$ maka H_0 diterima dan jika p-value $< \alpha$ maka H_0 ditolak. Hipotesis uji koefisien regresi adalah sebagai berikut:

$$H_0 : a_1 = a_2 = a_{12}$$

$$H_1 : \text{minimal ada satu } a_j \neq 0; j=1, 2, \text{ dan } 12$$

Dengan a_1, a_2, a_{12} adalah koefisien dari variabel X_1, X_2 dan X_{12} .

Hasil perhitungan koefisien regresi untuk masing-masing variabel bebas diperoleh nilai seperti pada Tabel 5.9. Berdasarkan Tabel 5.9 dengan menggunakan $\alpha = 0,05$ terlihat bahwa semua variabel mempunyai p-value $< \alpha$ sehingga H_0 ditolak. Hal ini berarti bahwa nilai koefisien regresi dari persamaan regresi tidak sama dengan nol atau variabel-variabel bebas tersebut berpengaruh terhadap variabel terikat. Berdasarkan hasil uji koefisien regresi di atas dapat disimpulkan bahwa masing-masing variabel bebas (X_1, X_2 dan X_{12}) berpengaruh signifikan terhadap biaya mutu.

Tabel 5.9 Nilai Koefisien Regresi

Variabel	Koefisien (t hitung)	p-value
X_1	-4,14	0,000
X_2	3,68	0,001
X_{12}	-1,72	0,045

Sumber : Hasil olahan data primer, 2010

b. Uji simultan

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah semua variabel bebas (X_1 , X_2 dan X_{12}) secara bersama (simultan) berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat. Pengujian dilakukan menggunakan distribusi F dengan membandingkan antara nilai F tabel dengan F hitung yang terdapat dalam tabel *Analysis of Variance* (ANOVA) seperti pada Tabel 5.10.

Tabel 5.10 ANOVA

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Rataan Kuadrat	F-hitung	P-value
Regresi	3	3,0849	1,0283	$\frac{1.0283}{0.1591} = 6.46$	0,002
Residual	31	4,9317	0,1591		
Total	34	8,01655			

Sumber : Hasil olahan data primer, 2010

Pengujian terhadap pengaruh variabel terikat dilakukan melalui pengujian terhadap perubahan nilai variabel terikat yang dapat dijelaskan oleh perubahan nilai semua variabel bebas. Hipotesis uji simultan adalah sebagai berikut:

H_0 : variasi perubahan nilai variabel bebas tidak dapat menjelaskan variasi perubahan nilai variabel terikat.

H_1 : variasi perubahan nilai variabel bebas dapat menjelaskan variasi perubahan nilai variabel terikat.

Berdasarkan Tabel 5.9 didapatkan F hitung sebesar 6,46, sementara F tabel = $F_{0,05(3)(31)} = 3,20$. Dengan demikian nilai F hitung lebih besar dari nilai F tabel sehingga H_0 di tolak. Jadi hipotesis yang mengatakan variasi perubahan nilai variabel bebas tidak dapat menjelaskan variasi perubahan nilai variabel terikat di tolak. Sehingga dari hasil pengujian hipotesis di atas dapat disimpulkan bahwa semua variabel bebas (X_1 , X_2 dan X_{12}) secara bersama-sama (simultan) berpengaruh signifikan terhadap biaya mutu.

c. Pengukuran persentase pengaruh semua variabel bebas

Persentase pengaruh semua variabel bebas terhadap nilai variabel terikat ditunjukkan oleh besarnya koefisien determinasi R^2 (*R square*). Pada hasil perhitungan diperoleh besarnya koefisien determinasi $R^2 = 78,5\%$. Hal ini berarti pengaruh semua variabel bebas (X_1 , X_2 dan X_{12}) terhadap perubahan nilai variabel terikat adalah 78,5%. Dengan demikian maka model regresi yang dihasilkan baik digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel bebas (X_1 , X_2 dan X_{12}) terhadap biaya mutu pada proyek konstruksi gedung.

5.4. Pembahasan Hasil

Berdasarkan penentuan model di atas maka selanjutnya dapat dianalisa kontribusi dari masing-masing variabel bebas.

Tabel 5.11 Kontribusi Variabel bebas terhadap Variabel terikat

Variabel	Uraian	<i>Standardized coefisien</i>
X_1	Ketersediaan dokumen sistem manajemen mutu yang memadai	0,828
X_2	Adanya pengendalian dokumen dan <i>record</i> yang memadai	0,729
X_{12}	Ketersediaan fasilitas dan peralatan yang memadai	0,246

Sumber : Hasil olahan data primer, 2010

Berdasarkan Tabel 5.11, secara keseluruhan hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa ketersediaan dokumen sistem manajemen mutu yang memadai, adanya pengendalian dokumen dan *record* yang memadai, serta ketersediaan fasilitas dan peralatan yang memadai mempunyai kontribusi yang signifikan terhadap biaya mutu.

Dari Tabel 5.11, terlihat bahwa variabel ketersediaan dokumen sistem manajemen mutu (X_1) mempunyai kontribusi yang paling besar. Ini menjadi indikasi bahwa dalam penerapan sistem manajemen mutu, variabel ini merupakan variabel yang paling berpengaruh terhadap biaya mutu. Hal ini juga sesuai dengan data yang terdapat pada Tabel 5.2, dimana sebagian besar responden (54,3%) menganggap variabel ketersediaan dokumen sangat berpengaruh terhadap biaya

mutu. Sedangkan dari model regresi yang didapat, dinyatakan bahwa variabel X_1 dapat mengurangi biaya mutu. Hal ini dapat dijelaskan sebagai berikut: untuk menyediakan dokumen sistem manajemen mutu ini tentunya membutuhkan biaya. Biaya yang dimaksud adalah biaya tindakan pencegahan yang meliputi biaya perencanaan mutu, biaya administrasi, dan lainnya. Tetapi, dari ketersediaan dokumen ini didapatkan hasil yaitu para personil proyek yang mempunyai arahan lebih jelas dan pasti dalam hal mutu, sehingga memperkecil peluang terjadinya kegagalan mutu, yang artinya menghemat biaya yang biasanya dikeluarkan untuk tindakan perbaikan.

Begitu pula dengan variabel adanya pengendalian terhadap dokumen dan *record* yang memadai (X_2), mempunyai kontribusi yang cukup besar terhadap biaya mutu. Tetapi, dari model regresi yang didapat, dinyatakan bahwa variabel X_2 berpotensi menambah biaya mutu. Penjelasannya adalah sebagai berikut: dengan pengendalian dokumen dan *record* yang dilakukan, ada kemungkinan terjadi *over control* (terlalu prosedural), sehingga dapat menimbulkan keengganan dari personil proyek untuk mendapatkan dokumen atau *record* yang seharusnya diperlukan sebagai bahan *review* dalam hal mutu. Hal ini malah menimbulkan peluang terjadinya kegagalan mutu dalam pelaksanaan. Ini artinya, biaya pencegahan yang dikeluarkan malah bertambah dengan biaya kegagalan.

Selanjutnya, untuk variabel ketersediaan fasilitas dan peralatan yang memadai (X_{12}), walaupun nilai kontribusinya yang paling kecil, tidak berarti variabel ini tidak penting atau kurang penting dalam penerapan sistem manajemen mutu. Hal ini sesuai dengan data yang ada pada Tabel 5.4, yang memperlihatkan bahwa mayoritas responden yaitu 65,7% menilai variabel ketersediaan fasilitas dan peralatan yang memadai berpengaruh terhadap biaya mutu. Sedangkan dari model regresinya, variabel X_{12} dinyatakan dapat mengurangi biaya mutu. Penjelasannya adalah sebagai berikut: dengan penyediaan fasilitas dan peralatan yang memadai serta rencana penggunaan yang tepat, usaha pencapaian mutu produk yang sesuai persyaratan dapat dilakukan tanpa banyak terjadi tindakan perbaikan akibat kegagalan mutu. Artinya dengan biaya penilaian dan pemeliharaan yang dikeluarkan dapat menghemat biaya kegagalan.

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat di ambil beberapa kesimpulan yaitu:
Diperoleh hubungan antara penerapan sistem manajemen mutu dengan biaya mutu yang dikeluarkan dalam bentuk model regresi linier berganda yaitu:

$$Y = 0,960 - 0,612 X_1 + 0,630 X_2 - 0,248 X_{12}$$

Dari model di atas, dapat diinterpretasikan bahwa ketersediaan dokumen sistem manajemen mutu yang memadai (X_1) dapat mengurangi biaya mutu. Sementara itu adanya pengendalian dokumen dan *record* yang memadai (X_2) dapat menaikkan biaya mutu. Sedangkan ketersediaan fasilitas dan peralatan yang memadai (X_{12}) dapat menurunkan biaya mutu. Variabel-variabel dari sistem manajemen mutu tersebut berpengaruh secara parsial maupun secara simultan terhadap biaya mutu. Dari ketiga variabel tersebut, ketersediaan dokumen sistem manajemen mutu yang memadai (X_1) merupakan elemen sistem manajemen mutu yang paling dominan pengaruhnya terhadap biaya mutu.

6.2. Saran

Dari hasil penelitian ini dan pengamatan di lapangan ada beberapa saran yang perlu dikemukakan yaitu:

1. Dalam pelaksanaan variabel pengendalian dokumen dan *record* yang memadai (X_2), perlu diwaspadai agar tidak terjadi *over control* (terlalu prosedural), yang nantinya dapat menimbulkan keengganan dari personil untuk mendapatkan dokumen atau *record* yang diperlukan sebagai bahan *review*, dan akhirnya malah menimbulkan peluang terjadinya kegagalan mutu.
2. Perlu penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh penerapan sistem manajemen mutu terhadap biaya mutu, dimana besaran biaya mutunya bisa dijabarkan lebih detail lagi (biaya pencegahan, biaya penilaian dan pemeliharaan, dan biaya perbaikan), sehingga dari hasil penelitian tersebut nantinya bisa diketahui

elemen mana saja dari sistem manajemen mutu yang berpotensi bisa menaikkan biaya mutu dan sebaliknya bisa menurunkan biaya mutu.

3. Perlu adanya perbaikan mengenai penentuan metode analisa sehingga bisa mendapatkan model yang lebih pasti mengenai elemen mana saja yang bisa menekan biaya mutu.

LAMPIRAN 1



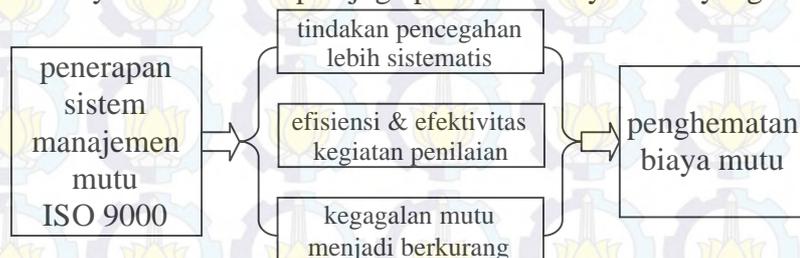
Kuesioner Penelitian

Judul Penelitian

PENGARUH PENERAPAN SISTEM MANAJEMEN MUTU TERHADAP BIAYA MUTU PADA PROYEK KONSTRUKSI GEDUNG DI SURABAYA

Pendahuluan

Salah satu resiko yang berdampak sangat serius terhadap sasaran proyek adalah resiko kegagalan mutu. Untuk itu diperlukan tindakan pencegahan yang sudah direncanakan secara sistematis dan menyeluruh, yang dampaknya nanti juga akan terasa pada efisiensi dan efektivitas dalam kegiatan penilaian dan pemeliharaan. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mencapai hal-hal yang telah disebutkan di atas tadi adalah dengan menerapkan sistem manajemen mutu ISO 9000, dan akhirnya akan berdampak juga pada total biaya mutu yang dikeluarkan.



Yang dimaksud total biaya mutu pada proyek konstruksi dapat dirumuskan sebagai berikut: $T = P + A + F$

dimana, T = Total Biaya Mutu

P = Biaya Tindakan Pencegahan (*preventive*)

A = Biaya Penilaian dan Pemeliharaan (*appraisal*)

F = Biaya Kegagalan (*failure*)

Tujuan Pelaksanaan Survei

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari elemen-elemen sistem manajemen mutu ISO 9000 yang diterapkan dalam perusahaan konstruksi terhadap biaya mutu yang dikeluarkan dalam pelaksanaan proyek.

Kerahasiaan Informasi

Seluruh informasi yang diberikan dalam survei ini hanya akan dipakai untuk keperluan akademis semata. Adapun tentang nama Perusahaan dan nama Responden hanya untuk memastikan bahwa kuesioner ini telah diisi oleh orang yang berkompeten sesuai dengan tujuan penelitian. Nama perusahaan maupun nama responden tidak akan dicantumkan dalam laporan penelitian ini. Oleh karena itu kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas kesediaan bapak/ibu untuk mengisi kuesioner ini.

I. Identitas Perusahaan

1. Nama perusahaan :

2. Alamat :

Beri tanda (√) untuk jawaban yang sesuai

3. Kepemilikan perusahaan:

- BUMN
- Swasta Nasional

4. Pengalaman kontraktor mengerjakan proyek konstruksi gedung bertingkat banyak (*high rise building*):

- kurang dari 5 tahun
- 6 sampai dengan 10 tahun
- 11 sampai dengan 15 tahun
- 16 sampai dengan 20 tahun
- lebih dari 20 tahun

5. Pengalaman kontraktor dalam penerapan Sistem Manajemen Mutu dengan seri ISO 9000:

- kurang dari 2 tahun
- 2 sampai dengan 4 tahun
- 5 sampai dengan 7 tahun
- 8 sampai dengan 10 tahun
- lebih dari 10 tahun

II. Identitas Proyek

1. Nama proyek :

2. Lokasi proyek :

3. Jenis Bangunan

- Perkantoran
- Hotel
- Apartemen
- Pusat perbelanjaan
- Lainnya

4. Progres proyek sampai saat ini : %

5. Tahun serah terima :

6. Jumlah Lantai :
basement : lantai bangunan atas : lantai

7. Jumlah rata-rata pekerja : orang

8. Kedudukan kontraktor dalam proyek ini :
 kontraktor utama
 sub kontraktor

9. Pemilik proyek :
 pemerintah
 swasta

10. Lingkup pekerjaan yang dikerjakan sesuai kontrak :
 keseluruhan bangunan
 sub-structure
 upper structure
 arsitektur
 mechanical & electrical

11. Total biaya proyek/nilai kontrak :

12. Total biaya mutu proyek :

13. Durasi proyek :

III. Identitas Responden

1. Nama :

2. Jabatan saat ini :

3. Pengalaman di bidang proyek konstruksi
 kurang dari 3 tahun
 3 sampai dengan 6 tahun
 7 sampai dengan 10 tahun
 11 sampai dengan 15 tahun
 lebih dari 15 tahun

4. Pendidikan/pelatihan di bidang Manajemen Mutu :
 1 kali
 2 kali
 5 kali
 10 kali
 lebih dari 10 kali

IV. Daftar Isian

Isilah dengan tanda (√) pada kolom yang menurut anda sesuai dengan persepsi berdasarkan kondisi (fakta) yang ada dalam Tim Manajemen Proyek:

Menurut Anda, seberapa besar pengaruh dari elemen-elemen sistem manajemen mutu ISO 9000 berikut ini terhadap biaya mutu yang dikeluarkan (meliputi biaya pencegahan, biaya penilaian dan pemeliharaan, dan biaya perbaikan kegagalan mutu)?

Keterangan untuk ukuran persepsi:

- a) **Tidak berpengaruh (TB)**, apabila variabel ini sama sekali tidak terkait atau tidak berpengaruh terhadap biaya mutu
- b) **Berpengaruh (B)**, apabila variabel ini berpengaruh terhadap biaya mutu
- c) **Sangat berpengaruh (SB)**, apabila variabel ini sangat terkait atau sangat berpengaruh terhadap biaya mutu

Pengaruh dari elemen-elemen Sistem Manajemen Mutu ISO 9000		Penilaian		
		TB	B	SB
A	Persyaratan Dokumen (<i>Document Requirements</i>)			
1	Ketersediaan dokumen sistem manajemen mutu yang memadai			
2	Adanya pengendalian dokumen dan <i>record</i> yang memadai			
B	Persyaratan Manajemen (<i>Management Requirements</i>)			
3	Adanya komitmen terhadap mutu di semua tingkatan manajemen			
4	Adanya perhatian atau fokus terhadap persyaratan pelanggan			
5	Adanya kebijakan mutu yang ditetapkan pimpinan manajemen			
6	Adanya sasaran atau tujuan mutu yang ditetapkan pimpinan manajemen			
7	Adanya tanggung jawab dan wewenang yang jelas dalam manajemen mutu			
8	Adanya komunikasi antara pimpinan manajemen terhadap semua personil			
9	Adanya kegiatan <i>management review</i> yang diselenggarakan secara berkala			
C	Persyaratan Sumber Daya (<i>Resource Requirements</i>)			
10	Ketersediaan sumber daya dan rencana pembiayaan yang memadai			
11	Ketersediaan tenaga kerja yang memadai			
12	Ketersediaan fasilitas dan peralatan yang memadai			
13	Adanya manajemen keselamatan dan kesehatan kerja yang memadai			

D Persyaratan Pelaksanaan (<i>Realization Requirements</i>)				
14	Ketepatan interpretasi terhadap lingkup pekerjaan dan persyaratan dalam dokumen kontrak			
15	Ketepatan dalam menggunakan metode kerja sesuai spesifikasi teknis			
16	Kesesuaian <i>shop drawing</i> dengan spesifikasi teknis			
17	Ketepatan dalam penanganan <i>changes order</i> atau pekerjaan tambah-kurang			
18	Kesesuaian penggunaan material dengan spesifikasi teknis			
19	Pengendalian mutu material dari <i>supplier</i> dan mutu pekerjaan sub kontraktor sesuai dengan spesifikasi teknis			
20	Pengendalian jadwal pengiriman material & jadwal pekerjaan sub kontraktor sesuai jadwal pelaksanaan proyek secara keseluruhan			
21	Sistem penanganan material yang baik pada saat penyimpanan			
22	Sistem inspeksi dan pengujian peralatan yang memadai			
E Persyaratan Perbaikan (<i>Remedial Requirements</i>)				
23	Ketersediaan data yang memadai mengenai hasil inspeksi dan pengujian			
24	Pengendalian terhadap produk cacat			
25	Tindakan koreksi/perbaikan untuk menghilangkan penyebab produk cacat			
26	Tindakan untuk menghindari potensi terjadinya produk cacat			

Biaya Mutu Proyek

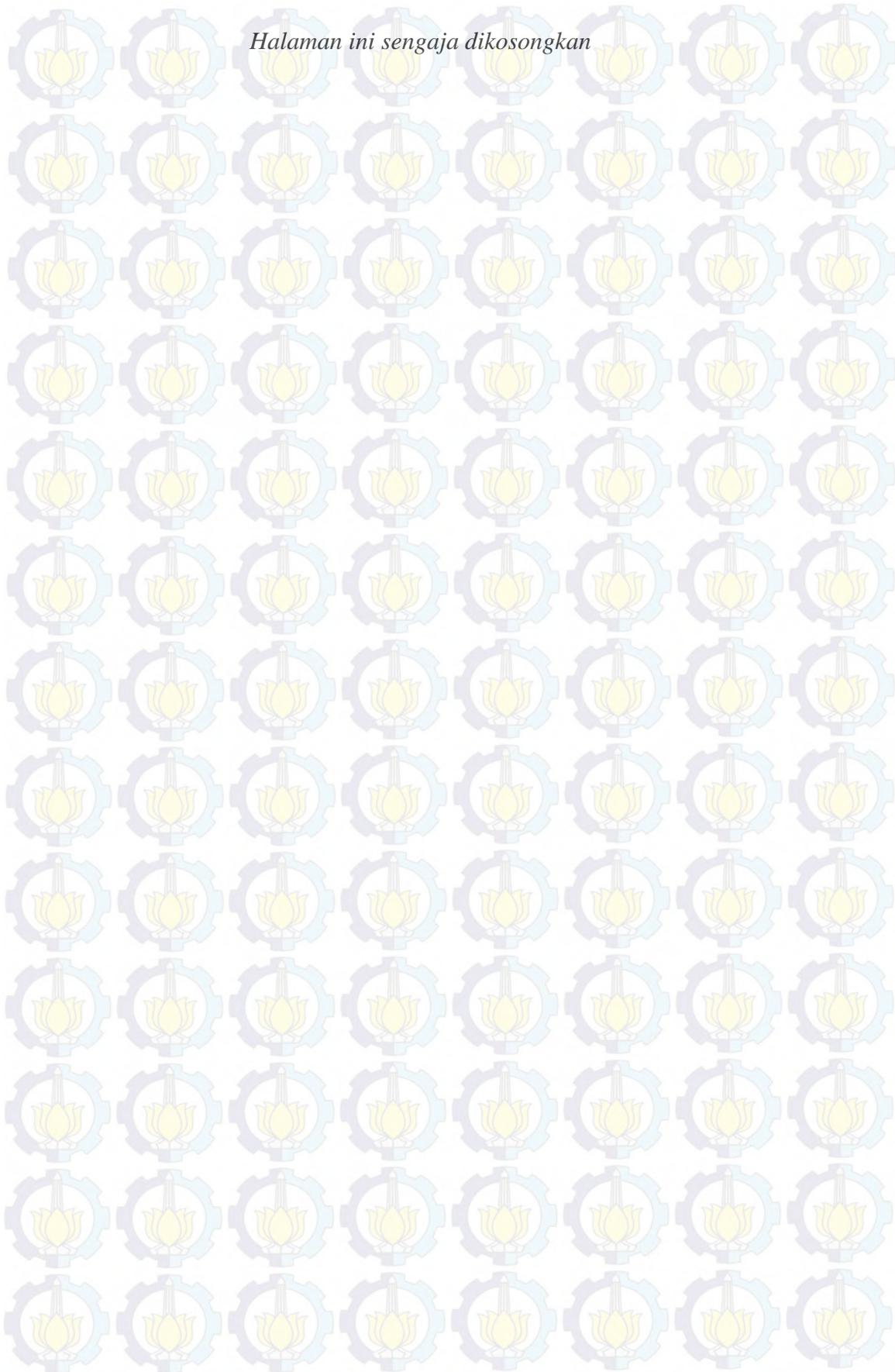
Menurut Anda, termasuk dalam kategori mana biaya mutu yang dikeluarkan selama proyek ini berlangsung?

- a. Tinggi
- b. Sedang
- c. Rendah

Kriteria:

- a. Tinggi :**
Biaya Mutu yang dikeluarkan dari total biaya proyek lebih dari 0,8%
- b. Sedang :**
Biaya Mutu yang dikeluarkan dari total biaya proyek sebesar 0,3% - 0,8%
- c. Rendah :**
Biaya Mutu yang dikeluarkan dari total biaya proyek kurang dari 0,3%

Halaman ini sengaja dikosongkan



LAMPIRAN 2

Penilaian Responden terhadap Elemen-elemen Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2000 yang Mempengaruhi Biaya Mutu

	A		B							C							D							E					Y
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉	X ₂₀	X ₂₁	X ₂₂	X ₂₃	X ₂₄	X ₂₅	X ₂₆	X ₂₇		
Resp.01	2	2	3	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2		
Resp.02	2	2	3	3	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2		
Resp.03	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	3	2		
Resp.04	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	3	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2		
Resp.05	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	3	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2		
Resp.06	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3		
Resp.07	3	3	2	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2	2	3	2	3	3	2	3	2	2	3	3	2	2	2		
Resp.08	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2	3	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3		
Resp.09	2	2	1	1	1	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3		
Resp.10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3		
Resp.11	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3		
Resp.12	3	2	3	2	2	3	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3		
Resp.13	3	3	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3		
Resp.14	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	2	2	3	3	3		
Resp.15	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3		
Resp.16	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3		
Resp.17	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	
Resp.18	3	3	3	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2	3	2	3	3	2	2	2	2	3	3	1		
Resp.19	3	3	3	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2	3	2	3	3	2	2	2	2	3	3	2		
Resp.20	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3		
Resp.21	3	3	2	3	2	2	3	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	3	3	3	3		
Resp.22	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2		
Resp.23	2	2	3	3	3	2	2	2	2	3	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3		
Resp.24	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	2	2	3	3	2	2	2		
Resp.25	2	2	3	2	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	2	2		
Resp.26	1	2	3	2	2	2	3	2	3	3	2	3	2	2	2	3	2	2	3	3	2	3	2	2	2	3	2		
Resp.27	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3		
Resp.28	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1		
Resp.29	2	2	3	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	3	3	2	2	2	3	2	3	2	2	3		
Resp.30	3	3	3	2	2	2	3	2	3	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	3	2		
Resp.31	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	3	1		
Resp.32	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2		
Resp.33	3	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
Resp.34	1	1	3	2	2	3	3	2	3	2	2	3	2	3	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3	3	2	2		
Resp.35	1	2	3	2	2	3	2	2	3	3	2	3	2	2	2	3	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2		

A = Persyaratan Dokumen

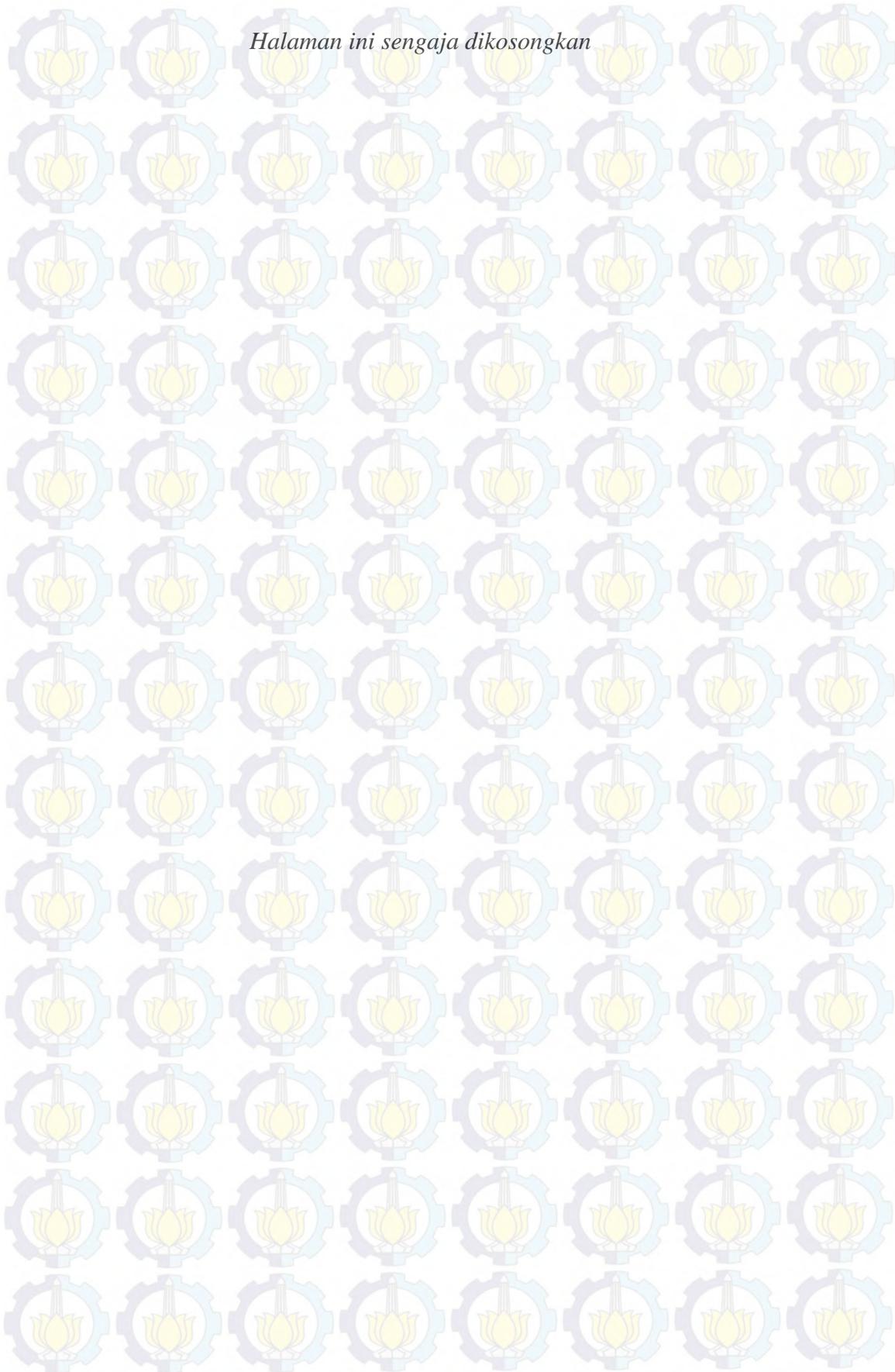
B = Persyaratan Manajemen

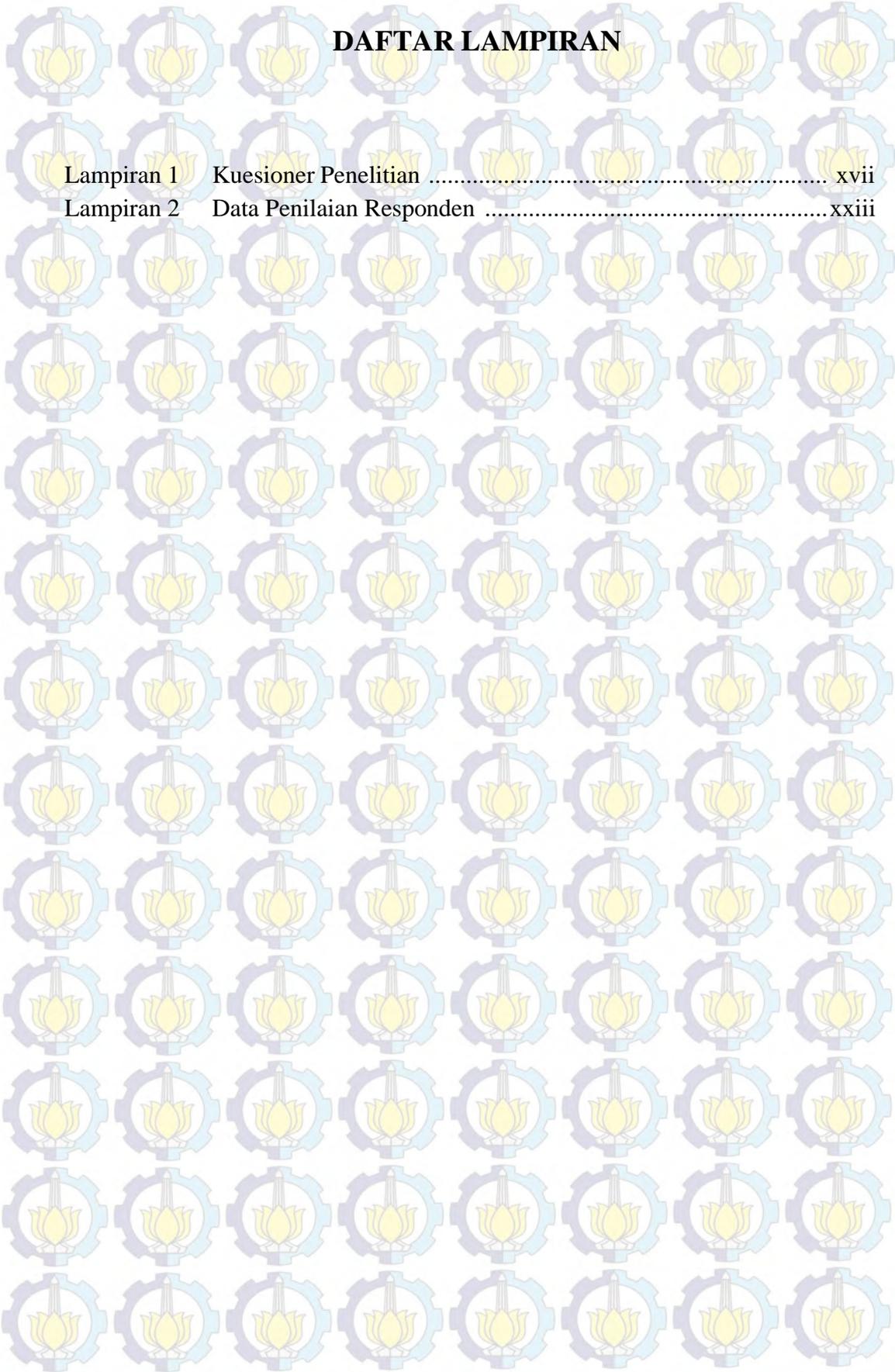
C = Persyaratan Sumber Daya

D = Persyaratan Pelaksanaan

E = Persyaratan Perbaikan

Halaman ini sengaja dikosongkan





DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Kuesioner Penelitian	xvii
Lampiran 2	Data Penilaian Responden	xxiii

Halaman ini sengaja dikosongkan

