

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Pengertian Manajemen Proyek

Pada proses yang sesungguhnya, pemimpin dengan wewenang yang ada dalam organisasi proyek mengelola dan mengarahkan segala perangkat dan sumber daya yang ada dengan kondisi terbatas, namun berusaha memperoleh pencapaian paling maksimal sesuai dengan standar kinerja proyek dalam hal biaya, mutu, waktu, dan keselamatan kerja yang telah ditetapkan sebelumnya (Husen 2010).

Pada kegiatan pengelolaan suatu proyek, selalu dikaitkan dengan proses pengambilan keputusan dari pengelola untuk mencapai suatu tujuan yang dapat memenuhi prinsip-prinsip manajemen, sehingga dibutuhkan alokasi penggunaan sumber daya yang dimiliki terlaksana secara efektif dan efisien. Oleh sebab itu, untuk memahami arti pengelolaan proyek secara tepat, maka perlu diketahui apa, mengapa, kapan, dimana, siapa, dan bagaimana (what, why, when, where, who, and how) manajemen tersebut. Manajemen dapat diartikan sebagai suatu proses dari kegiatan-kegiatan yang menggunakan sumber daya secara efektif dan efisien guna mencapai suatu tujuan yang telah ditentukan (Widayat 1996).

Menurut Harold Kerzner (1995), manajemen proyek adalah merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan. Selanjutnya, manajemen proyek menggunakan pendekatan sistem dan hirarki (arus kegiatan) vertikal dan horizontal. Manajemen konstruksi merupakan bagian dari manajemen proyek yang mengkhususkan pada bidang konstruksi.

Konsep manajemen proyek, yang mendasari suatu perencanaan, merupakan tindakan strategi pelaksanaan terhadap pencapaian tujuan yang menjadi prioritas terlaksananya pengaturan proyek konstruksi secara efektif dan efisien sesuai dengan yang diharapkan. Oleh sebab itu, pengendalian manajemen proyek yang terencana akan menghasilkan potensi dalam beberapa hal, antara lain (Kerzner 1995):

1. Pengidentifikasian terhadap fungsi tanggung jawab untuk dapat meyakinkan bahwa semua aktivitas dapat terjamin kelancarannya.
2. Mengurangi kebutuhan akan laporan yang berkesinambungan.
3. Pengidentifikasian terhadap batas penjadwalan.
4. Pengidentifikasian terhadap metodologi analisa kerja.
5. Pengukuran tingkat perencanaan.
6. Pengujian kemampuan perkiraan terhadap perencanaan ke depan.
7. Dapat mengendalikan pekerjaan yang tidak sesuai dengan tujuan

2.2 Pengertian Mutu Konstruksi

Menurut Philip B. Crosby Crosby(1979), Mutu adalah kesesuaian terhadap persyaratan. Ia juga mengemukakan pentingnya melibatkan setiap orang pada proses dalam organisasi.

Menurut ASCE, mutu/kualitas konstruksi dapat didefinisikan sebagai berikut:

1. Dipenuhinya persyaratan pihak pemilik proyek terhadap:
 - Kemampuan fungsional proyek.
 - Waktu dan biaya penyelesaian yang sesuai *budget*.
 - *Life Cycle Cost* yang minimum.
 - Biaya operasional dan *maintenance* yang minimum.
2. Dipenuhinya persyaratan pihak perencanaan terhadap:
 - Ketentuan lingkup proyek.
 - Penggunaan staf yang *qualified*, terlatih dan berpengalaman.
 - *Budget* dalam mendapatkan data lapangan yang sehubungan dengan *design*.
 - Ketentuan *timely decision* oleh pemilik proyek dan perencana.
 - Kontrak untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan yang dibutuhkan pada imbalan yang wajar dan *time allowance* yang layak.
3. Dipenuhinya persyaratan dari pihak kontraktor terhadap:
 - Ketentuan perencanaan kontrak, spesifikasi dan dokumen-dokumen lain yang telah dipersiapkan secara mendetail oleh kontraktor sebagai harga proposal pelelangan.

- Penerjemahan persyaratan/tuntutan kontrak yang wajar dan memungkinkan dalam segi waktu dari staff desain lapangan dan staff pengawas lapangan.
 - Kontrak untuk melakukan pekerjaan dalam jadwal yang wajar dan dapat menghasilkan keuntungan yang layak.
4. Dipenuhinya tuntutan dari pihak badan pemerintah terhadap:
- Keamanan dan kesehatan umum.
 - Pertimbangan lingkungan.
 - Perlindungan terhadap kepemilikan umum termasuk fasilitas-fasilitasnya.
 - Sesuai dengan ketentuan hukum, peraturan dan norma yang berlaku.

Oleh karena itu, mutu dari suatu proyek didefinisikan sebagai terpengaruhinya aspek legal, estetika, dan kebutuhan/spesifikasi/persyaratan dari proyek tersebut. Kebutuhan yang dimaksud mungkin sederhana mungkin juga kompleks, maka mutu dapat dicapai jika persyaratan yang tertulis terpenuhi dan proyek yang diselesaikan memenuhi persyaratan.

Menurut Juran (1989), mutu/kualitas adalah kecocokan dengan kegunaan (*fitness for use*) untuk memenuhi kebutuhan dan kepuasan pelanggan. Kecocokan penggunaan itu didasarkan atas lima ciri utama sebagai berikut:

1. Teknologi, yaitu kekuatan atau daya tahan.
2. Psikologis, yaitu cita rasa atau status.
3. Waktu, yaitu kehandalan.
4. Kontraktual, yaitu adanya jaminan.
5. Etika, yaitu sopan santun, ramah dan jujur.

Menurut kamus ISO 9001:2015, mutu (*quality*) adalah derajat dari sekumpulan karakteristik melekat pada suatu objek yang memenuhi persyaratan.

Meskipun tidak ada definisi mengenai mutu yang diterima secara universal, namun dari beberapa definisi diatas terdapat beberapa persamaan sebagai berikut:

1. Mutu meliputi usaha untuk memenuhi atau melebihi harapan pelanggan.
2. Mutu mencakup produk, jasa manusia, proses, dan lingkungan.
3. Mutu merupakan kondisi yang selalu berubah.

2.2.1 Sistem Manajemen Mutu Konstruksi

Sistem manajemen mutu konstruksi merupakan sekumpulan prosedur yang terdokumentasi serta praktik-praktik standar untuk manajemen sistem yang bertujuan menjamin kesesuaian dari suatu proses konstruksi terhadap kebutuhan dan persyaratan tertentu (Gasperz, 2001).

Sistem manajemen mutu konstruksi memberikan gambaran organisasi dalam menerapkan praktik-praktik manajemen mutu secara konsisten untuk memenuhi kebutuhan pelanggan dan pasar. Dalam kaitan ini terdapat beberapa karakteristik umum manajemen mutu (Gasperz, 2001).

1. Sistem manajemen mutu berfokus pada konsistensi dari proses kerja. Hal ini sering mencakup beberapa tingkat dokumentasi terhadap standar-standar kerja.
2. Sistem manajemen mutu berlandaskan pada pencegahan terhadap kesalahan-kesalahan yang akan timbul.
3. Sistem manajemen mutu mencakup elemen-elemen seperti tujuan (*objectives*), pelanggan (*customer*), hasil-hasil (*output*), proses (*process*), masukan (*input*), pemasok (*suppliers*), dan pengukuran umpan balik serta umpan maju (*measurement for feedback and feedforward*).

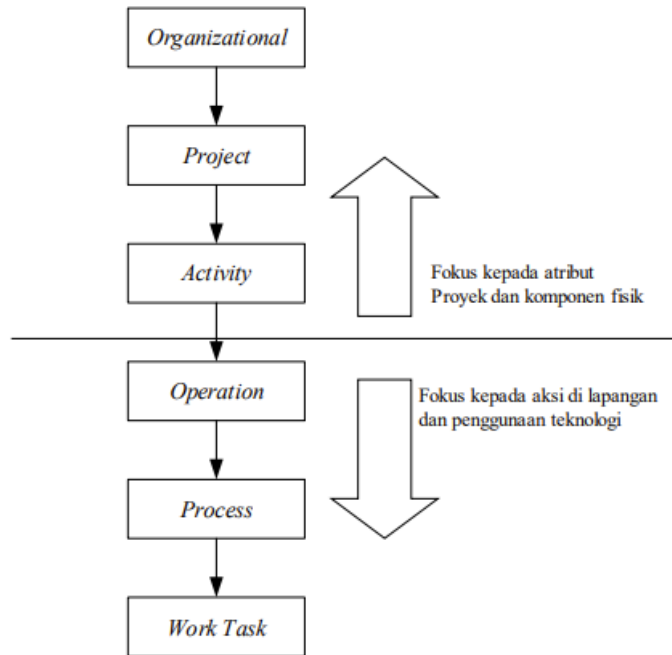
2.2.2 Manfaat Sistem Manajemen Mutu Konstruksi

Manfaat implementasi sistem manajemen mutu adalah untuk mencapai perbaikan kualitas yang terus menerus, berkesinambungan, dan ekonomis. Manfaat dari implementasi sistem manajemen mutu antara lain:

1. Menemukan kebutuhan pelanggan.
2. Membuat desain jasa dengan karakteristik yang mencerminkan kebutuhan pelanggan.
3. Membuat jasa berdasarkan desain yang sesuai dengan kebutuhan pelanggan.
4. Memverifikasi jasa sebelum diserahkan, untuk memastikan terpenuhinya kebutuhan pelanggan.
5. Mencegah penyerahan produk dan jasa yang tidak memuaskan pelanggan.
6. Menemukan dan menghilangkan karakter atau sifat dari suatu produk dan jasa yang kurang memuaskan walaupun persyaratan yang telah ditetapkan telah terpenuhi.
7. Memenuhi kebutuhan pelanggan, dengan alternatif yang termurah, karena memenuhi kebutuhan pelanggan kadang-kadang memerlukan biaya yang cukup tinggi.
8. Melaksanakan produksi secara efisien dan efektif guna menurunkan biaya produk dan jasa memenuhi kebutuhan pelanggan bisa jadi biayanya melebihi kemampuan pelanggan untuk membayarnya.
9. Menemukan apa yang diharapkan pelanggan dan memberikan apa yang diharapkan tersebut.
10. Membuat dan memelihara sistem manajemen yang handal dan ekonomis.

2.3 Hirarki Konstruksi

Hirarki proses konstruksi secara berurutan terdiri dari *organizational* (organisasi), *project* (proyek), *activity* (aktivitas), *operation* (operasi), *process* (proses), dan *work task* (tugas) (halpin 1992).



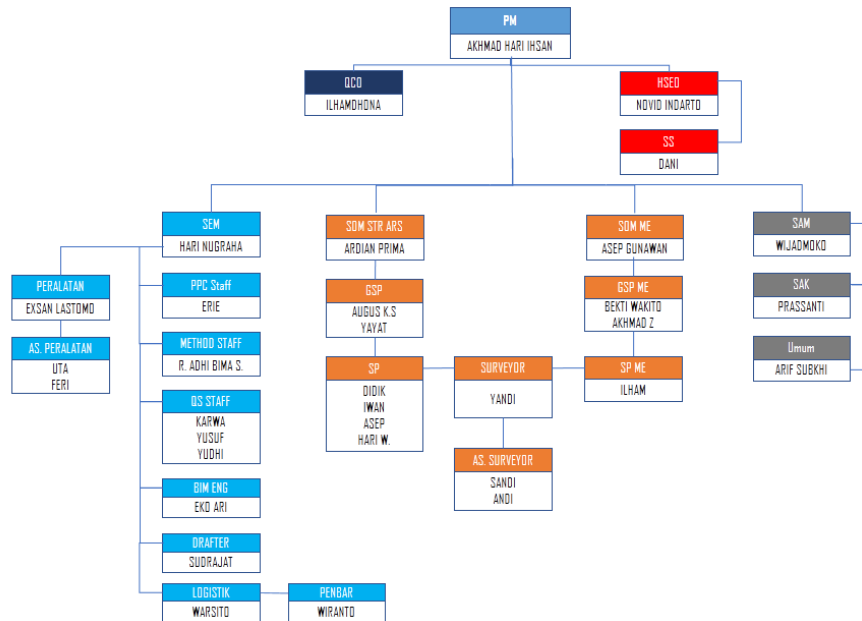
Gambar 2.1 Hirarki Konstruksi (Halpin 1992)

Pada setiap tingkat hirarki konstruksi, memiliki proses yang spesifik sesuai tingkatannya. Berikut proses pada setiap tingkatan proses konstruksinya (halpin 1992):

1. *Organizational*, tingkat proses konstruksi yang berfokus pada aspek legal dan struktur bisnis perusahaan, dan berbagai fungsi manajemen yang dikerjakan oleh interaksi antara kantor pusat dan perwakilan di proyek konstruksi.
2. *Project*, tingkat proses konstruksi yang berfokus pada pengendalian jadwal dan biaya.
3. *Activity*, tingkat proses konstruksi yang berfokus pada atribut sumber daya proyek yang penurunan dari *project*.
4. *Operation*, tingkat proses konstruksi yang berfokus pada teknologi dan detail bagaimana konstruksi berjalan.

5. *Process*, suatu gabungan tugas yang unik di mana satu tugas dengan yang lainnya saling berhubungan erat berdasarkan teknologi dan urutan logika.
6. *Task*, tingkat proses konstruksi yang berfokus pada identifikasi porsi tugas pekerja di lapangan.

2.3.1 Struktur Organisasi proyek



Gambar 2.2 Struktur Organisasi Proyek

Pihak dari kontraktor yang terlibat dalam proyek, meliputi :

1. *Project Manager* (PM)

Project Manager adalah orang yang ditunjuk untuk menggerakkan organisasi proyek dan memimpin dalam mencapai tujuan proyek. Tugas dan kewajiban *Project Manager* antara lain :

1. Proses Perencanaan :

- Membuat rencana pelaksanaan proyek.
- Melakukan perencanaan untuk pelaksanaan di lapangan berdasarkan rencana pelaksanaan.

2. Proses Pelaksanaan :

- Memimpin kegiatan pelaksanaan proyek dengan memberdayakan sumber daya yang ada.

- Dibantu semua koordinator menyiapkan rencana kerja operasi proyek, meliputi aspek teknis, waktu, administrasi dan keuangan proyek.
- Melakukan pengendalian terhadap perencanaan pada proses kegiatan pelaksanaan di lapangan.
- Menghadiri rapat – rapat koordinasi.

3. Evaluasi :

- Mengevaluasi hasil kegiatan pelaksanaan antara rencana dengan realisasi pekerjaan.
- Mengontrol proyek yang ditanganinya sesuai dengan RAB, spesifikasi dan waktu rencana.
- Membuat laporan tentang kemajuan pekerjaan, kepegawaian, keuangan, peralatan dan persediaan bahan di proyek secara berkala.

2. *Quality Control (QC)*

Quality Control adalah orang yang memastikan setiap pekerjaan di proyek mampu diproduksi dengan kualitas maksimal sesuai dengan standar perusahaan. Tugas dan tanggung jawab *Quality Control* yaitu :

- Memastikan pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan Metode Pelaksanaan dengan melakukan kontrol terhadap proses pelaksanaannya.
- Mengkoordinir Izin Pelaksanaan Pekerjaan / *Work Inspection Request (WIR)*
- Melaksanakan pemeriksaan hasil kerja dan memastikan hasil pekerjaan dibuat dan disimpan dengan baik.
- Membuat laporan penyimpangan – penyimpangan yang terjadi dan menindaklanjutinya.
- Membuat laporan / map lokasi kerja.

3. *Healty Safety Enviroment Officer (HSEO)*

HSEO adalah bagian yang melakukan kontrol terhadap faktor – faktor yang dapat mempengaruhi kesehatan, keamanan dalam bekerja dan terjaga dengan baik tanpa adanya pencemaran lingkungan. Tugas dan tanggung jawab HSEO yaitu :

- HSE bersama *team engineer* akan membantu dan memastikan pekerjaan mengikuti ketentuan dan peraturan keselamatan kerja dan kesehatan kerja.
- Memberikan *safety* induksi kepada semua pekerja

- Mengontrol dan mengadakan *Pre-start meeting / tool-box meeting* secara rutin yang dipimpin oleh *supervisor*.
- Menciptakan dan memonitor lingkungan kerja yang sehat dan aman.
- Memastikan semua peralatan layak dan aman digunakan.
- Memastikan semua pekerja mematuhi persyaratan *safety* untuk bekerja.
- Memastikan material ditempatkan, dipakai, dan dibuang pada tempat yang tepat.

4. *Supervisor* (SS)

Supervisor akan menjelaskan kepada timnya jenis pekerjaan dan urutan pekerjaan terutama dari aspek keselamatan dan keamanan kerja. Tugas dan tanggung jawab

Supervisor :

- Mengidentifikasi jenis pekerjaan yang akan dilakukan.
- Mengidentifikasi bahaya yang berhubungan dengan pekerjaan.
- Melaksanakan penilaian risiko (*risk assessment*).
- Mengidentifikasi tindakan pengendalian.
- Mengembangkan metode yang akan digunakan bersama *engineer*.
- Mengkomunikasikan rencana kepada semua orang yang terlibat.
- Meninjau rencana sebelum memulai pelaksanaan dan menginformasikan data lapangan atau perubahan yang terjadi.
- Mengarahkan pekerja agar mengetahui pekerjaan dan risiko.
- Melaporkan bila ada penyimpangan dan kendala yang terjadi di lapangan selama pelaksanaan.
- Memberikan solusi pelaksanaan pekerjaan jika terdapat penyimpangan dan kendala yang terjadi.
- Koordinasi dengan *Superintendent* untuk masalah – masalah yang ada di lapangan.
- Melakukan *tool-box meeting* sebelum melaksanakan pekerjaan.
- Membuat *Job Safety Analysis (JSA)* yang terkait pekerjaan.

5. Site Engineer Manager (SEM)

Site Engineer Manager memiliki tugas dalam perencanaan teknis dan material yaitu menyediakan *shop drawing*, membuat perhitungan konstruksi yang diperlukan, menentukan spesifikasi data teknis bahan dan volume pekerjaan, membuat metode

pelaksanaan yang diperlukan oleh proyek dan waktu kerja yang diperlukan. Berikut adalah tugas dan tanggung jawab SEM :

- Memberikan petunjuk kepada tim, dalam melaksanakan pekerjaan pengawasan teknis segera setelah kontrak fisik ditanda tangani.
- Memberikan petunjuk kepada tim dalam menyampaikan rekomendasi secara terinci atas usulan desain.
- Menjamin semua pelaksanaan detail teknis untuk pekerjaan *major* tidak terlambat selama masa mobilisasi untuk masing - masing paket kontrak dalam menentukan lokasi, tingkat serta jumlah dari jenis pekerjaan yang disebutkan dalam dokumen kontrak.
- Membantu tim di lapangan dalam mengendalikan kegiatan – kegiatan, termasuk pengendalian pemenuhan waktu pelaksana pekerjaan.
- Membantu dan memberikan petunjuk kepada tim di lapangan dalam mencari pemecahan – pemecahan atas permasalahan yang timbul baik sehubungan dengan teknis maupun permasalahan kontrak.
- Mengendalikan personil yang terlibat dalam pekerjaan penyelidikan bahan atau material di lapangan maupun laboratorium serta menyusun rencana kerjanya.
- Memeriksa hasil laporan pengujian serta analisisnya.
- Bertanggung jawab atas pengujian dan penyelidikan material atau bahan di lapangan.

6. *Production Planning and Control* (PPC)

Berikut ini merupakan tugas dan tanggung jawab PPC :

- Pengendalian persediaan, pengendalian produksi perencanaan, dan kontrol pengiriman material.
- Menentukan standar dan kriteria sebagai acuan dalam rangka mencapai sasaran.
- Merancang sistem informasi, pemantuan, dan laporan hasil pelaksanaan pekerjaan.
- Mengumpulkan data info hasil implementasi (pelaksanaan dari apa yang telah dikerjakan).
- Melaksanakan pekerjaan sesuai dengan perencanaan.

7. *Method Staff*

Berikut ini merupakan tugas dan tanggung jawab *Method Staff*:

- Membuat *schedule* rencana pekerjaan.
- Membuat justifikasi teknis.
- Melakukan monitoring pekerjaan di lapangan.
- Membuat *progress* pekerjaan.
- Menentukan metode pelaksanaan di lapangan dan *engineer*.
- Menentukan metode pelaksanaan di lapangan dengan melakukan koordinasi sebelumnya dengan SOM.
- Sebagai penghubung antara pelaksana di lapangan dan *engineer*.
- Melakukan pengecekan / *superimpose* antara gambar arsitek, struktur, dan MEP untuk menghindari adanya kesalahan konstruksi yang dapat berakibat *rework*.

8. *Quantity Surveyor (QS)*

Berikut ini adalah tugas dan tanggung jawab QS :

- Menghitung kebutuhan material.
- Mengetahui harga satuan dan memahami tata cara pembayaran yang dijelaskan pada dokumen kontrak.
- Melakukan survei lapangan sebelum dilakukan pekerjaan.
- Membuat *bill of quantity* sesuai dengan gambar kerja, data teknik lapangan, dan spesifikasi teknis yang digunakan.
- Melakukan evaluasi atas kebutuhan sumber daya yang dibutuhkan.
- Memeriksa perubahan volume pekerjaan di lapangan.

9. BIM ENG

Berikut ini adalah tugas dan tanggung jawab BIM ENG :

- Memahami dan memvalidasi model desain arsitektur dan model desain struktur.
- Model dan gambar *shop drawing, as built drawing*.
- *Detailed schedule* material dan kuantitasnya.
- Memodelkan struktur 3 dimensi.

10. Drafter

Drafter adalah orang yang bekerja membuat atau menyiapkan gambar-gambar kerja teknik, sehingga gambar tersebut dapat dengan jelas dan mudah dimengerti orang lain dan mudah dalam proses pembentukan obyek gambar tersebut. Tugas dan tanggung jawab *Drafter* :

- Membuat gambar kerja pelaksanaan (*Shop Drawing*).
- Membuat gambar terlaksana (*as built drawing*).
- Melaksanakan administrasi gambar.
- Menarik gambar yang beredar di lapangan, bila gambar tersebut sudah tidak berlaku lagi.

11. Logistik

Logistik berkaitan dengan keberadaan suatu barang atau alat dan juga kebutuhan material di proyek. Tugas dan kewajiban logistik :

- Merinci secara detail kebutuhan bahan dan peralatan sebagaimana yang telah direncanakan.
- Menyusun permintaan bahan dan peralatan sesuai kebutuhan – kebutuhan pelaksanaan pekerjaan.
- Mengontrol perincian bahan dan peralatan sesuai yang direncanakan terhadap jumlah atau mutunya.
- Melakukan negosiasi harga dengan vendor – vendor yang melakukan penawaran.
- Melakukan penyeleksian terhadap penawaran – penawaran vendor yang masuk.
- Memastikan kondisi barang yang sampai ke lokasi proyek sesuai dengan permintaan / pesanan.
- Memonitor dan melaporkan penggunaan sisa bahan dan peralatan yang ada di proyek.

12. Peralatan

Tugas dan tanggung jawab Peralatan :

- Membuat form penerimaan dan pengeluaran peralatan yang dibutuhkan dan digunakan.
- Memeriksa kondisi peralatan pekerjaan.

- Membuat laporan pemakaian peralatan pekerjaan.
- Bertanggung jawab penuh terhadap kondisi peralatan yang digunakan.
- Menyimpan serta mengamankan dengan benar terhadap bahan dan peralatan yang ada di proyek.

13. *Site Operational Manager (SOM)*

Site Operational Manager adalah bagian dari kontraktor yang bertugas dan bertanggung jawab terhadap pelaksanaan teknis di lapangan. Berikut ini adalah tugas dan tanggung jawab SOM :

- Melaksanakan pekerjaan sesuai dengan program kerja, metode kerja, gambar kerja dan spesifikasi pekerjaan.
- Mengadakan pemeriksaan dan pengukuran hasil kerja dilapangan.
- Mengorganisasikan tenaga kerja dan alat berat agar mampu memenuhi target pekerjaan.
- Mengusulkan perubahan rencana pelaksanaan karena kondisi dilapangan yang tidak memungkinkan untuk melaksanakan pekerjaan.
- Mengontrol setiap kebutuhan proyek untuk dilapangan kepada manager proyek.

14. *General Superintendent (GSP)*

GSP adalah koordinator lapangan yang mengkoordinasi para pekerja. Berikut ini adalah tugas dan tanggung jawab GSP :

- Menentukan metode pelaksanaan yang akan dilaksanakan di lapangan oleh *Superintendent* sesuai dengan rencana.
- Mengintruksikan metode dan rencana kerja kepada *Superintendent* yang bersangkutan.
- Mengawasi pelaksanaan dan hasil kerja.
- Evaluasi hasil kerja pelaksana – pelaksana.
- Melaporkan hasil evaluasi pekerjaan kepada atasan (SOM, PM).

15. *Superintendent (SP)*

Berikut ini adalah tugas dan tanggung jawab *Superintendent* :

- Mengatur dan mengawasi pekerjaan agar sesuai dengan Metode Pelaksanaan dan urutan pekerjaan yang telah ditentukan

- Mempersiapkan pekerjaan agar dilaksanakan dalam kondisi yang aman sesuai standar dan prosedur keselamatan kerja
- Melakukan koordinasi dan komunikasi dengan *Engineering Manager* maupun *Project Manager* sehubungan dengan pekerjaan tersebut
- Memonitor pelaksanaan sistem keselamatan kerja dalam pelaksanaan pekerjaan
- Membuat rencana kerja harian
- Mengatur pembagian kerja antar *superintendent*.
- Melakukan koordinasi dengan pihak *supplier* / subkontraktor

16. Surveyor

Surveyor adalah orang yang bekerja untuk mencari titik dimana lokasi struktur akan dibangun yang berhubungan dengan pengukuran dan pemetaan tanah pada kawasan yang akan di kembangkan. Berikut ini adalah tugas dan tanggung jawab Surveyor:

- Memastikan pekerjaan dilakukan dalam batas-batas yang ditentukan.
- Melakukan *marking* dan pengukuran sebelum dan selama pelaksanaan.

17. *Site Administration Manager* (SAM)

Site Administration Manager bertanggung jawab dalam bidang administrasi keuangan dan dokumentasi pembayaran, serta menyiapkan laporan – laporan keuangan dan SDM proyek. Berikut ini adalah tugas dan tanggung jawab SAM adalah :

- Mengurus kelengkapan dan kelancaran tagihan proyek (perpajakan dan asuransi).
- Menyajikan *cashflow* kepada kepala proyek.
- Mendokumentasikan surat – surat dan dokumen penting dan melakukan verifikasi seluruh dokumen transaksi pembayaran.
- Membuat laporan pertanggung jawaban biaya proyek.

2.4 ISO 9001:2015

ISO (*International Organization for Standardization*) adalah organisasi pengelola standar internasional yang bermarkas di Geneva-Swiss. Organisasi ini didirikan pada 23 Februari 1947, dan kini beranggotakan lebih dari 147 negara yang mana setiap negara diwakili oleh badan standarisasi nasional (Indonesia diwakili oleh Komite Akreditasi Nasional).

Standar yang dikeluarkan oleh ISO, dipersiapkan oleh *Technical Committee* yang mewakili organisasi serta kalangan industri. Pada umumnya, ISO terkait dengan mutu produk ataupun jasa, standar-standar yang telah ditetapkan akan ditinjau kembali dalam kurun waktu lima sampai enam tahun untuk memastikan standar tersebut masih relevan dengan perkembangan dunia usaha. Standar yang ditetapkan oleh ISO tidak bersifat teknis pelaksanaan, tetapi merupakan persyaratan yang harus dipenuhi oleh perubahan dalam implementasinya (Silaban, 2011).

Untuk standar ISO 9000 dibuat oleh “TC-176”, dan telah mengeluarkan tiga seri ISO 9000 yang lebih dikenal dengan “*The ISO 9000 Family*” (Keluarga ISO 9000), yaitu sebagai berikut (Silaban, 2011)

1. ISO 9000; Sistem Manajemen Mutu - Dasar-dasar dan Kosakata (“*Quality Management System – Fundamentals and Vocabulary*”), berisikan tentang dasar-dasar dan konsep sistem manajemen mutu dan kosakata beserta definisi yang digunakan dalam setiap serinya.
2. ISO 9001; Sistem Manajemen Mutu – Persyaratan (“*Quality Management System – Requirements*”), berisikan standar yang diterbitkan oleh organisasi internasional yang mencakup persyaratan manajemen mutu yang harus dipenuhi dalam implementasi sistem manajemen mutu yang terdapat di dalam ISO 9001 lebih menekankan pada pendekatan proses.
3. ISO 9004; Sistem Manajemen Mutu – Petunjuk untuk Peningkatan secara Berkelanjutan (“*Quality Management System Guidelines for Performance Improvements*”), merupakan pedoman organisasi untuk mencapai kesempurnaan melalui peningkatan secara berkelanjutan (*continual improvement*).

ISO 9001 merupakan standar internasional yang mengatur tentang sistem manajemen mutu, oleh karena itu sering kali disebut sebagai “ISO 9001, QMS”. Sedangkan tulisan 2015 merupakan menunjukkan tahun revisi, sehingga ISO 9001:2015 adalah sistem manajemen mutu ISO 9001 hasil revisi 2015. ISO 9001:2015 merupakan hasil revisi ISO 9001:2008.

2.4.1 Klausul ISO 9001:2015

Tabel 2.1 Kode variable Berdasarkan Klausul ISO 9001:2015

No	Pernyataan	Kode
KLAUSUL 4 KONTEKS ORGANISASI		
4.1.	Perusahaan menentukan isu eksternal (hukum, teknologi, pasar, lingkungan ekonomi, dll) dan isu internal (nilai,budaya, kinerja organisasi, dll) yang relevan dengan tujuan dan arah strategis untuk mencapai hasil dari sistem manajemen mutu yang diinginkan	P1
4.2.	Perusahaan memahami kebutuhan dan harapan dari pihak pihak yang berkepentingan	P2
4.3.	Perusahaan menentukan ruang lingkup sistem manajemen mutu	P3
4.4.	Perusahaan menentukan urutan dan interaksi pada proses sistem manajemen mutu	P4

KLAUSUL 5 KEPEMIMPINAN		
5.1.	<i>Top management</i> memastikan bahwa hukum dan persyaratan yang berlaku dipahami dan dijalankan secara konsisten untuk peningkatan kepuasan pelanggan	P5
5.2.	<i>Top Management</i> menetapkan, mengimplementasikan, dan mempertahankan kebijakan mutu yang berlaku	P6
5.3.	<i>Top management</i> memastikan bahwa tanggung jawab dan wewenang untuk peran yang relevan ditugaskan, dikomunikasikan, dan dipahami dalam perusahaan	P7
KLAUSUL 6 PERENCANAAN		
6.1.	Perusahaan merencanakan tindakan untuk menanagani risiko dan peluang	P8
6.2.	Perusahaan menetapkan sasaran mutu pada fungsi, tingkat, dan proses yang dibutuhkan untuk mencapai sasaran mutu	P9
6.3.	Perusahaan mempertimbangkan integritas, ketersediaan sumber daya, alokasi dan realokasi tanggung jawab, dan konsekuensi potensial ketika melakukan perubahan sistem	P10
KLAUSUL 7 DUKUNGAN		
7.1.	Perusahaan menetapkan dan menyediakan sumber daya yang dibutuhkan	P11

7.2.	Perusahaan memastikan sumber daya manusia yang melakukan pekerjaan memiliki kompetensi atas dasar pendidikan, pelatihan, atau pengalaman	P12
7.3.	Perusahaan memastikan karyawan dan pekerja menyadari kebijakan mutu, sasaran mutu, kontribusi untuk efektivitas sistem manajemen mutu, serta implikasi dari ketidaksesuaian	P13
7.4.	Perusahaan menentukan komunikasi internal dan eksternal yang relevan dengan sistem manajemen mutu	P14
7.5	Perusahaan memiliki informasi terdokumentasi untuk sistem manajemen mutu	P15
KLAUSUL 8 OPERASIONAL		
8.1.	Perusahaan merencanakan dan mengendalikan proses untuk memenuhi persyaratan dan penyediaan produk dan layanan	P16
8.2.	Persyaratan produk dan layanan yang ditawarkan kepada pelanggan telah terdefinisi dan dapat memenuhi klaim	P17
8.3.	Perusahaan menetapkan kendali pada proses desain dan pengembangan produk dan layanan	P18
8.4.	Perusahaan menetapkan kriteria evaluasi, seleksi, pemantauan kinerja dan evaluasi ulang penyedia eksternal	P19

8.5.	Perusahaan mengidentifikasi status output sehubungan dengan persyaratan pemantauan dan pengukuran seluruh produksi dan penyediaan layanan	P20
8.6.	Pelepasan produk dan layanan disertai informasi terhadap orang yang memberikan otoritas untuk dilepas	P21
8.7.	Kesesuaian dengan persyaratan diverifikasi ketika output telah dikoreksi	P22
KLAUSUL 9 EVALUASI KINERJA		
9.1.	Perusahaan melakukan pemantauan, pengukuran, analisis, dan evaluasi terhadap kepuasan pelanggan	P23
9.2.	Perusahaan melakukan audit internal pada selang waktu tertentu	P24
9.3.	<i>Top management</i> melakukan tinjauan sistem manajemen mutu secara berkala	P25
KLAUSUL 10 PENINGKATAN		
10.1.	Organisasi menentukan dan memilih peluang untuk peningkatan kepuasan pelanggan	P26
10.2.	Perusahaan mengambil tindakan untuk menghadapi konsekuensi ketidaksesuaian dan melakukan tindakan perbaikan	P27
10.3.	Perusahaan melakukan peningkatan terus-menerus terhadap	P28

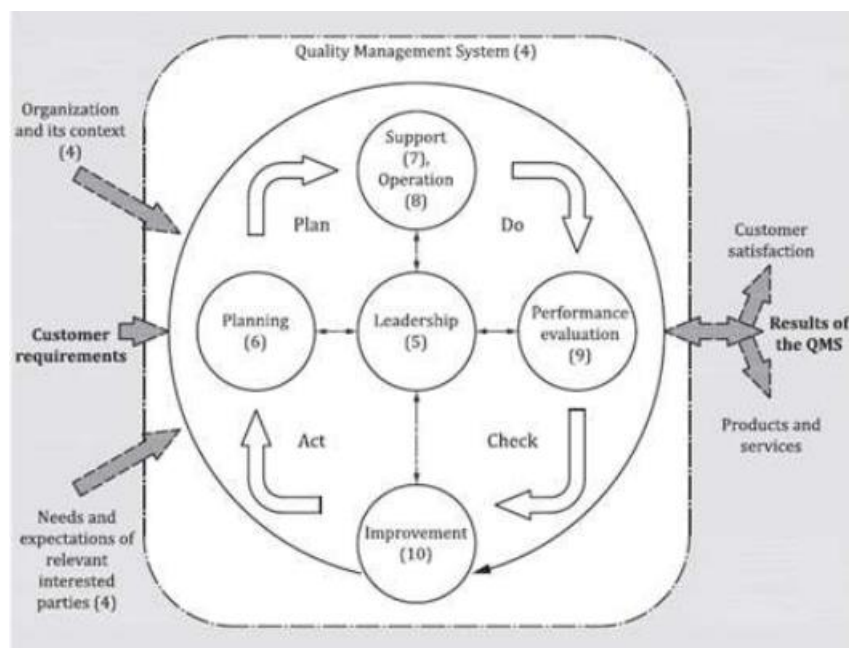
	kesesuaian, kecukupan, dan efektivitas sistem manajemen mutu	
--	--	--

2.4.2 Manfaat Implementasi ISO 9001:2015

Saat ini seluruh organisasi dituntut untuk dapat mengimplementasikan sistem manajemen mutu berdasarkan standar internasional. Standar internasional ini menggunakan pendekatan proses, yang menggabungkan siklus PDCA dan pemikiran berbasis risiko. Siklus PDCA dapat diaplikasikan terhadap semua proses dan terhadap sistem manajemen mutu secara keseluruhan.

Siklus PDCA dapat diuraikan secara ringkas seperti (SNI ISO 9001) :

1. Plan (Rencana) : Menentukan sasaran sistem dan prosesnya, serta sumber daya yang diperlukan untuk mendapatkan hasil sesuai dengan persyaratan dan kebijakan organisasi serta mengidentifikasi dan ditujukan pada peluang dan risiko.
2. Do (Lakukan) : Terapkan apa yang sudah di rencanakan.
3. Check (Periksa) : Pantau dan (jika sesuai) ukur proses yang menghasilkan produk serta jasa terhadap kebijakan, sasaran dan persyaratan, serta pelaporan hasil.
4. Act (Tindaki) : Ambil tindakan untuk meningkatkan kinerja proses, jika perlu.



Gambar 2.3 Representasi Struktur Standar Internasional dalam Siklus PDCA

Suatu organisasi yang mengimplementasikan sistem manajemen kualitas berdasarkan standar internasional akan mendapatkan manfaat potensial sebagai berikut:

1. Kemampuan untuk menyediakan jasa secara konsisten yang memenuhi kebutuhan dan persyaratan hukum serta peraturan yang berlaku.
2. Memfasilitasi peluang untuk meningkatkan kepuasan pengguna jasa.
3. Kemampuan untuk menunjukkan kesesuaian terhadap persyaratan sistem manajemen mutu konstruksi yang ditentukan.

2.5 Perbandingan ISO 9001:2015 dan SNI

1. BSN

Badan Standardisasi Nasional (BSN) merupakan Lembaga pemerintah non-kementrian Indonesia dengan tugas pokok melaksanakan tugas pemerintahan di bidang standarisasi dan penilaian kesesuaian di negara Indonesia.

- Tugas BSN

Berikut ini tugas pokok BSN:

1. Memfasilitasi para pemangku kepentingan dalam mengembangkan dan memelihara SNI. Proses tersebut dilakukan oleh Komite Teknis Perumusan SNI yang beranggotakan wakil dari produsen, konsumen, ahli/perguruan tinggi, dan pemerintah. Penetapan SNI dilakukan oleh Kepala BSN melalui Keputusan Kepala BSN.
2. Terlibat aktif dalam berbagai Organisasi Internasional seperti ISO, IEC, CAC, APEC, APLAC, ILAC, PAC, ASEAN, dan sebagainya. Partisipasi aktif BSN bisa dalam bentuk hadir dalam sidang-sidang perumusan standard internasional dalam rangka memperjuangkan kepentingan Indonesia, maupun sebagai tuan rumah penyelenggaraan sidang/sebagai *hosting*.
3. Sebagai sekretariat Komite Akreditasi Nasional (KAN) yang terus mengembangkan skema akreditasi dan sertifikasi serta memperjuangkan saling pengakuan di internasional, memungkinkan hasil sertifikasi dan uji laboratorium yang dilakukan oleh Lembaga Penilaian Kesesuaian Indonesia diakui dunia.

4. Mendorong pemerintah pusat, pemerintah daerah, asosiasi, industri, dan perguruan tinggi untuk ikut serta berpartisipasi aktif mengembangkan dan mempromosikan SNI. Upaya BSN mendorong pemangku kepentingan untuk bersama-sama BSN melakukan kegiatan standardisasi dan penilaian kesesuaian, dituangkan secara formal melalui penandatanganan Naskah Kerjasama (MOU).
5. Memberdayakan pelaku usaha untuk menerapkan SNI dengan berbagai program insentif dan promosi serta penghargaan SNI Award bagi pelaku usaha yang konsisten dan sangat baik/*excellent* dalam menerapkan SNI
6. Melakukan penelitian dan uji petik produk SNI di pasar yang hasilnya bisa menjadi masukan Kementerian terkait yang memiliki kapasitas sebagai pengawas pasar. Kegiatan Penelitian yang dilakukan oleh BSN juga bisa menjadi masukan bagi kegiatan pengembangan dan pemeliharaan SNI.
7. Memberikan layanan informasi dan penjualan standar, baik SNI maupun standar internasional
8. Menyelenggarakan kegiatan Standar Nasional Satuan Ukuran yang memungkinkan kegiatan metrologi di Indonesia, diakui oleh dunia.

- Fungsi BSN

1. Pengkajian dan penyusunan kebijakan nasional di bidang standardisasi nasional;
2. Koordinasi kegiatan fungsional dalam pelaksanaan tugas BSN;
3. Fasilitasi dan pembinaan terhadap kegiatan instansi pemerintah di bidang standardisasi nasional;
4. Penyelenggaraan kegiatan kerja sama dalam negeri dan internasional di bidang standardisasi, dan;
5. Penyelenggaraan pembinaan dan pelayanan administrasi umum di bidang perencanaan umum, ketatausahaan, organisasi dan tata laksana, kepegawaian, keuangan, kearsipan, persandian, perlengkapan dan rumah tangga.

- Kewenangan BSN

Dalam menyelenggarakan fungsi tersebut, BSN mempunyai kewenangan:

1. Penyusunan rencana nasional secara makro di bidangnya;
2. Perumusan kebijakan di bidangnya untuk mendukung pembangunan secara makro;
3. Penetapan sistem informasi di bidangnya;
4. Kewenangan lain sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku yaitu:
 - perumusan dan pelaksanaan kebijakan tertentu di bidang standardisasi nasional.
 - perumusan dan penetapan kebijakan sistem akreditasi lembaga sertifikasi, lembaga inspeksi dan laboratorium.
 - penetapan (SNI).
 - pelaksanaan penelitian dan pengembangan di bidangnya.
 - penyelenggaraan pendidikan dan pelatihan di bidangnya.

2. Perumusan standar internasional

Sebagai National Standards Body (NSB), BSN mewakili Indonesia dalam organisasi perumus standar internasional, yaitu:

Forum ISO (*International Organization for Standardization*) yaitu organisasi perumus standar internasional untuk produk/jasa umum non elektroteknik. Tujuan dari ISO adalah untuk mempromosikan pengembangan standardisasi dunia dan kegiatan terkait lainnya, untuk memfasilitasi pertukaran barang dan jasa di pasar internasional, serta mengembangkan kerjasama di bidang kegiatan intelektual, *scientific*, teknologi dan ekonomi. Forum ISO beranggotakan badan standar nasional dari berbagai negara. dimana sampai dengan Januari 2007 beranggotakan 159 *National Standard Bodies* (NSB), terdiri dari 104 *Member Body* (MB), 44 *correspondent members*, dan 11 *subscriber members*.

Indonesia menjadi anggota ISO sejak tahun 1965 diwakili oleh Yayasan Dana Normalisasi Indonesia (YDNI). Pada periode tahun 1978 - 1986 diwakili oleh

BKS LIPI - YDNI (Badan Kerja LIPI), kemudian sejak bulan Februari 1986 diwakili Dewan Standardisasi Nasional (DSN) dengan sekretariat di Pusat Standardisasi LIPI. Setelah bulan November 1997 sampai saat ini BSN mewakili Indonesia sebagai *Member Body* ISO.

3. Perbedaan SNI dan ISO

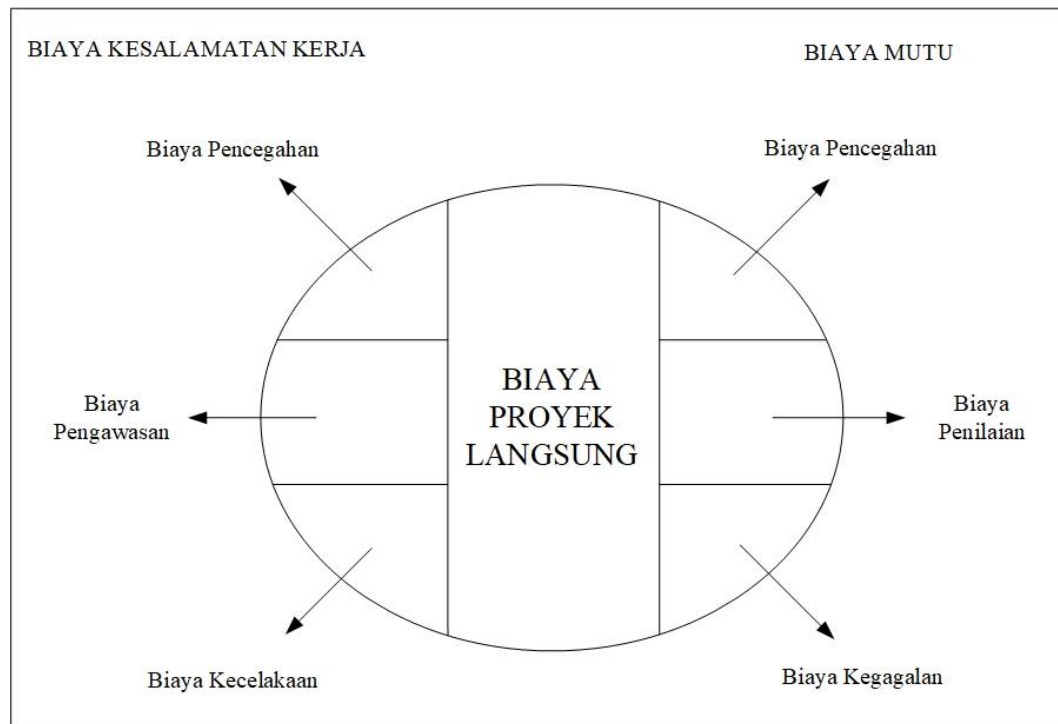
- Internasional Organization for Standardization (ISO) merupakan organisasi internasional yang anggotanya terdiri dari hampir seluruh negara di dunia termasuk Indonesia. yang memiliki fungsi perumusan dan penerbitan standar internasional. Ada ribuan standar yang telah dikeluarkan oleh ISO salah satunya yang paling terkenal ialah Standar mengenai sistem manajemen mutu, yaitu ISO 9001 yang saat ini sudah terbit versi terbarunya yaitu ISO 9001 : 2015.
- Sedangkan Standar Nasional Indonesia (SNI) merupakan Standar nasional yang ditetapkan oleh Badan Standardisasi Nasional (BSN) dan berlaku di wilayah Indonesia, Saat ini tercatat lebih dari 6000 SNI yang sudah ditetapkan, dari mulai standar untuk produk, standar pengujian, standar kompetensi, termasuk standar sistem manajemen yang mengadopsi penuh dari ISO seperti SNI ISO 9001 : 2015.

SNI merupakan standar nasional indonesia yang berlaku di wilayah republik Indonesia, SNI ditetapkan oleh BSN yang merupakan perwakilan Indonesia di ISO, apakah suatu sertifikasi ISO / standar lain bisa diakui atau tidak dalam pengurusan SPPT SNI haruslah melihat dari standar, Lembaga yang mensertifikasi dan skema sertifikasinya. dan sertifikasi ISO 9001 secara umum tidak diwajibkan dalam pengurusan SPPT SNI untuk produk tertentu.

2.6 Biaya Mutu

2.6.1 Pengertian Biaya Mutu

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



Gambar 2.4 Biaya Pekerjaan Proyek

Biaya mutu, secara umum dapat di definisikan 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).

2.6.2 Total Biaya Mutu Pada Proyek Konstruksi

Stephani Budiharja (2010) mengungkapkan biaya mutu yang dikeluarkan pada proyek konstruksi umumnya meliputi biaya-biaya seperti dibawah ini:

1. **Biaya Tindakan Pencegahan**, dikeluarkan untuk mencegah terjadinya produk (gedung) yang tidak diinginkan oleh pemberi kerja, terdiri dari:

- Biaya desain produk (gedung), dikeluarkan untuk pengawasan mutu dari pengembangan desain produk baru maupun karena adanya perubahan besar dari awal desain.
 - Biaya pembelian, dikeluarkan untuk pengawasan mutu terhadap bahan atau material adari pemasok atau subkontraktor, sebelum tercapainya kesepakatan pemesanan untuk pembelian.
 - Biaya perencanaan mutu, dikeluarkan ketika melakukan revisi dan evaluasi dari rencana mutu.
 - Biaya administrasi, dikeluarkan untuk administrasi secara keseluruhan dari fungsi manajemen mutu.
 - Biaya pelatihan mutu, dikeluarkan untuk pengembangan dan pelaksanaan program-program pelatihan.
 - Biaya audit mutu, secara khusus dibentuk untuk mengukur efektivitas kinerja sistem mutu.
2. **Biaya penilaian dan pemeliharaan**, dikeluarkan untuk melakukan evaluasi atas produk (gedung) atau proses, supaya biaya mutu diterima oleh pmeberi kerja, terdiri dari:
- Biaya tes kualifikasi produk (gedung), dikeluarkan untuk menguji produk baru atau karena ada perubahan besar dari suatu produk.
 - Biaya inspeksi dan tes atas produk (gedung) dari pemasok, dikeluarkan untuk menilai produk dari pemasok apakah memenuhi persyaratan.
 - Biaya proses, hasil inspeksi dan tes, dikeluarkan pada suatu proses pekerjaan baik yang sedang berlangsung maupun pekerjaan yang sudah berakhir.
 - Biaya pemeliharaan dan kalibrasi, dikeluarkan untuk pemeliharaan dan kalibrasi dari peralatan inspeksi dan tes.
3. **Biaya kegagalan**, dikeluarkan bila terjadi kesalahan dan ketidaksempurnaan suatu hasil pekerjaan sehingga mutu produk (gedung) tersebut tidak diterima oleh pemberi kerja, terdiri dari:
- Biaya kegagalan desain, dikeluarkan sehubungan dengan ketidaksesuaian desain awal.

- Biaya atas produk dari pemasok yang ditolak, dikeluarkan karena pembelian produk-produk yang tidak sesuai.
- 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.
- Biaya pekerjaan ulang, jumlah keseluruhan untuk upah tenaga dan pembelian material atau bahan untuk suatu pekerjaan ulang karena ada perbaikan produk yang cacat.
- 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.
- Biaya atas kesalahan eksternal, dikeluarkan sehubungan dengan cacat produk karena kesalahan proses pengiriman atau persyaratan kepada pelanggan atau pemberi kerja.

Dari uraian diatas maka total biaya mutu yang harus dikeluarkan pada proyek konstruksi adapat dirumuskan sebagai berikut (Stephani Budiharja 2010).

$$\mathbf{T = P + A + F}$$

Dimana, T = Total Biaya Mutu

P = Biaya Tindakan Pencegahan

A = Biaya Penilaian dan Pemeliharaan

F = Biaya Kegagalan

Stephani Budiharja (2010) 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 2.2 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%	< 0,005%

2.7 Rencana Anggaran Biaya

RAB atau rencana anggaran biaya merupakan rangkaian dari proses perencanaan pembangunan, perencanaan anggaran biaya sebuah bangunan direncanakan sebelum pekerjaan itu dimulai. Untuk menghitung anggaran biaya bangunan, perlu dibuat analisis/perhitungan terperinci tentang banyaknya bahan yang dipakai maupun upah kerja. Supaya lebih mudah dilakukan, setiap jenis pekerjaan perlu dihitung volumenya. Dari situ dibuatlah jumlah harga total bahan upah untuk setiap jenis pekerjaan yang bersangkutan (Erviyanto, 2005).

Maksud dan tujuan penyusunan RAB bangunan adalah untuk menghitung biaya-biaya yang diperlukan suatu bangunan dan dengan biaya ini bangunan tersebut dapat terwujud sesuai dengan yang direncanakan.

Tahapan-tahapan harus dilakukan untuk menyusun anggaran biaya adalah sebagai berikut (Erviyanto, 2005):

1. Melakukan pengumpulan data tentang jenis, harga serta kemampuan pasar menyediakan bahan/material konstruksi.
2. Melakukan pengumpulan data tentang upah pekerja yang berlaku di daerah lokasi proyek atau upah pekerja pada umumnya jika pekerja didatangkan dari luar daerah lokasi proyek.
3. Melakukan perhitungan analisis bahan dan upah dengan menggunakan analisis yang diyakini baik oleh si pembuat anggaran.
4. Melakukan perhitungan harga satuan pekerjaan dengan memanfaatkan hasil analisa satuan pekerjaan dan kuantitas pekerjaan.
5. Membuat rekapitulasi.

2.7.1 Harga Satuan Pekerjaan

Harga Satuan Pekerjaan Harga satuan adalah salah satu faktor penting dalam menentukan biaya proyek, setelah kuantitas pekerjaan. Dalam proses menghitung biaya proyek, maka kuantitas pekerjaan yang telah selesai dihitung akan di transfer ke dalam nilai uang melalui harga satuan. Harga satuan pekerjaan konstruksi dipengaruhi beberapa faktor, antara lain: *time schedule* (waktu pelaksanaan yang ditetapkan), metode pelaksanaan yang dipilih, produktivitas sumber daya yang digunakan. Produktivitas suatu kegiatan sangat berkaitan dengan biaya kegiatan tersebut. Karena produktivitas menunjukkan berapa output atau hasil pekerjaan per satuan waktu untuk setiap sumber daya digunakan. Dengan demikian bila produktivitasnya tinggi, maka akan menjamin turunnya biaya persatuan output yang dihasilkan (Shadid, et al, 2015). Harga satuan suatu pekerjaan dipengaruhi oleh beberapa unsur yaitu:

1. Upah tenaga kerja.
2. Bahan.
3. Alat.

2.7.2 Contoh Rencana Anggaran Biaya

No. Mata Pembayaran	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga-Harga (Rupiah)
a	b	c	d	e	f = (d x e)
	DIVISI 1. UMUM				
1.2	Mobilisasi	LS	1.00	31,160,000	31,160,000.00
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 1 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					31,160,000.00
	Devisi 2. Drainase dan Saluran Air				
2.1	Devisi 2. Drainase dan Saluran Air	M3	85.20	30,806	2,624,634.71
2.2	Pasangan Batu dengan Mortar	M3	130.54	900,897	117,603,043.73
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 2 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					120,227,678.44
	DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH				
3.3	Penyiapan Badan Jalan	M ²	6,395.00	3,180.86	20,341,599.70
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 3 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					20,341,599.70
	DIVISI 5. PERKERASAN BERBUTIR				
5.1 (1)	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	M ³	639.80	730,500.79	467,374,405.44
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 5 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					467,374,405.44
	DIVISI 6. PERKERASAN ASPAL				
6.1 (1)	Lapis Resap Pengikat	Liter	5,118.40	15,998.72	81,887,848.45
6.3(7a)	Laston Lapis Pondasi (AC-Base)	M ³	319.90	3,359,005.76	1,074,545,942.62
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 6 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					1,156,433,791.07
	DIVISI 7. STRUKTUR				
7.1 (5a)	Beton K225	M ³	1.30	1,599,045.98	2,078,759.77
7.3 (1)	Baja Tulangan	Kg	143.00	20,878.46	2,985,619.78
7.9	Pasangan Batu Kali	M ³	7.32	995,854.88	7,289,657.72
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 7 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)					12,354,037.28

Gambar 2.5 Contoh Rencana Anggaran Biaya (Sahiman 2016)

1. Uraian Pekerjaan

Uraian pekerjaan adalah hal-hal apa saja yang akan dilakukan pada saat pengerjaan proyek. Misalkan, pekerjaan pondasi, membangun rangka bangunan, dan lain-lain.

2. Harga Satuan

Harga satuan ini terdiri dari harga per unit barang, volume pekerjaan, dan harga satuan dari pekerjaan yang akan dilakukan. Harga satuan pekerjaan dapat diperoleh dari Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Kementerian Pekerjaan Umum.

3. Volume Pekerjaan/kuantitas

Volume pekerjaan merupakan jumlah banyaknya suatu pekerjaan proyek dalam satu satuan, atau volume dari sebuah uraian pekerjaan.

4. Jumlah Harga

Jumlah harga dipengaruhi dari volume pekerjaan dan harga satuan yang termasuk di dalamnya adalah jumlah biaya material, serta biaya untuk upah pekerja. Semuanya akan dihitung secara lengkap di tahapan ini.

2.8 Studi Terdahulu

Studi terdahulu merupakan beberapa hasil penelitian yang digunakan untuk mempelajari lebih lanjut dan berkenaan dengan pembahasan pada skripsi ini. Dibawah ini adalah studi terdahulu yang diambil diantaranya:

1. (*Identikasi Biaya Kualitas pada Proyek Transmart Carrefour Sidoarjo PT. Wijaya Karya Bangunan Gedung. 2018*). Dalam penelitian Identifikasi Biaya Kualitas pada Proyek *Transmart Carrefour* Sidoarjo dengan kontraktor PT. Wijaya Karya bangunan dengan jenis Penelitian Deskriptif Kuantitatif dengan teknik pengumpulan data berupa wawancara dan dokumentasi. Dengan tujuan penelitian untuk mengetahui hasil biaya kualitas pada proyek *Transmart Carrefour* Sidoarjo dan besaran biaya yang dikeluarkan PT. Wijaya Karya pada proyek ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil biaya kualitas pada proyek *Transmart Carrefour* Sidoarjo adalah biaya pencegahan, biaya penilaian, biaya kegagalan Internal, dan biaya kegagalan eksternal. Sedangkan besaran biaya kualitas yang dikeluarkan PT. Wijaya Karya Bangunan Gedung pada

proyek Transmart Carrefour Sidoarjo adalah sebesar Rp. 4.168.957.316,00 dan persentase sebesar 0,53 % dari total biaya Proyek.

2. *(pengaruh penerapan sistem manajemen mutu berbasis ISO 9001:2015 terhadap biaya mutu pada proyek konstruksi gedung di Jakarta. 2020)*. Pada penelitian Pengaruh Penerapan Sistem Manajemen ISO 9001:2015 Terhadap Biaya Mutu Pada Proyek Konstruksi Gedung di Jakarta dengan metode penelitian yaitu deskriptif yang bertujuan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan fenomena pengaruh antara komponen-komponen dari Kepemimpinan, Peningkatan, Proses terhadap biaya mutu pada proyek konstruksi. Hasil analisis yaitu kepemimpinan, peningkatan, dan proses memiliki hasil positif dan efek yang signifikan terhadap biaya mutu yaitu Kepemimpinan 80,9%, Peningkatan 71,4%, Proses 55,5%.
3. *(Pengaruh Penerapan Sistem Manajemen Mutu Terhadap Biaya Mutu pada Proyek Konstruksi Dermaga. 2013)*. Membaiknya kondisi perekonomian Indonesia dan dimulainya era pasar bebas membuat perusahaan-perusahaan konstruksi dituntut untuk meningkatkan mutu dengan meminimalisir biaya mutu. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variabel sistem manajemen mutu terhadap biaya mutu proyek konstruksi, khususnya konstruksi dermaga. Metode yang digunakan yaitu menentukan uji butir dengan menggunakan korelasi product moment $\geq 0,3$, menentukan uji validitas dengan menggunakan analisis faktor $\geq 60\%$, menentukan uji reliabilitas dengan menggunakan Alpha-Cronbach $\geq 0,6$, selanjutnya menggunakan analisa regresi linier berganda untuk menganalisis sampel tersebut. Dari hasil penelitian dapat dijelaskan bahwa pada variabel X1 (persyaratan dokumentasi) didapatkan angka signifikansi (sig) sebesar 0,906. Angka 0,906 $> 0,05$ artinya variabel X1 tidak berpengaruh terhadap variabel Y (biaya mutu). Pada variabel X2 (tanggung jawab manajemen) didapatkan angka signifikansi (sig) sebesar 0,200. Angka 0,200 $> 0,05$ artinya variabel X2 tidak berpengaruh terhadap variabel Y (biaya mutu). Pada variabel X3 (manajemen sumber daya) didapatkan angka signifikansi (sig) sebesar 0,773. Angka 0,773 $> 0,05$ artinya variabel X3 tidak berpengaruh terhadap variabel Y (biaya mutu). Pada variabel X4 (realisasi produk) didapatkan angka signifikansi (sig) sebesar 0,725. Angka 0,725 $> 0,05$

artinya variabel X4 tidak berpengaruh terhadap variabel Y (biaya mutu). Pada variabel X5 (pengukuran, analisis & peningkatan) didapatkan angka signifikansi (sig) sebesar 0,234. Angka $0,234 > 0,05$ artinya variabel X5 tidak berpengaruh terhadap variabel Y (biaya mutu).

4. (*Identifikasi Biaya Kualitas pada Proyek Transmart Carrefour Sidoarjo PT. Wijaya Karya Bangunan. 2018*). Biaya kualitas adalah biaya-biaya yang berkaitan dengan pencegahan, pengidentifikasian, perbaikan, dan pembetulan produk yang berkualitas rendah dan dengan opportunity cost dari hilangnya waktu produksi dan penjualan sebagai akibat rendahnya kualitas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil biaya kualitas pada proyek Transmart Carrefour Sidoarjo dan besaran biaya kualitas yang dikeluarkan PT. Wijaya Karya Bangunan Gedung pada proyek Transmart Carrefour Sidoarjo. Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan teknik pengumpulan data berupa wawancara dan dokumentasi. Teknik analisis data menggunakan empat golongan biaya kualitas pada proyek Transmart Carrefour Sidoarjo yang diidentifikasi dan diurutkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil biaya kualitas pada proyek Transmart Carrefour Sidoarjo adalah biaya pencegahan, biaya penilaian, biaya kegagalan internal, dan biaya kegagalan eksternal. Sedangkan besaran biaya kualitas yang dikeluarkan PT. Wijaya Karya Bangunan Gedung pada proyek Transmart Carrefour Sidoarjo adalah sebesar Rp 4.168.957.316,00 dan presentase sebesar 0,53% dari total biaya proyek.
5. (*Analisis Rencana Anggaran Biaya pada Proyek Peningkatan Jalan Aur Duri-Rantau Unji Tahap III Sepanjang 3,2 KM Kota Pagar Alam. 2016*). Rencana Anggaran Biaya ialah merencanakan sesuatu bangunan dalam bentuk dan faedah dalam penggunaannya, beserta besar biaya yang diperlukan dan susunan-susunan pelaksanaan dalam bidang administrasi maupun pelaksanaan kerja dalam bidang teknik. Langkah yang dilakukan untuk menghitung rencana anggaran biaya bangunan adalah mengidentifikasi setiap item pekerjaan yang ada dalam proyek yang sedang dihitung. Dalam penelitian ini peneliti melakukan perhitungan rencana anggaran biaya dengan metode Bina Marga, pembuatan RKS dan time schedule. Rumusan permasalahan penelitian adalah Bagaimana menghitung RAB yang telah ada dan membuat time schedule. Tujuan penelitian

adalah menghitung RAB yang telah ada, membuat Time Schedule (Kurva S) dan RKS (Rencana Kerja dan Syarat – Syarat). Rencana anggaran biaya untuk proyek peningkatan jalan Aur Duri – Rantau Unji (a.hotmix) tahap III sepanjang 3,2 km Kota Pagar Alam untuk devisi umum Rp 31.160.000,00,- dan total jumlah harga pekerjaan Rp 1.988.684.545,54,- di bulatkan sebesar adalah sebesar Rp 1,988,684,000,00,-.

6. (*A project management quality cost information system for the construction industry.2002*). Prototipe Sistem Biaya Kualitas Manajemen Proyek (PROMQACS) dikembangkan untuk menentukan biaya kualitas dalam proyek konstruksi. Persyaratan struktur dan informasi yang diperlukan untuk menyediakan sistem klasifikasi biaya kualitas diidentifikasi dan didiskusikan. Sistem yang dikembangkan diuji dan diimplementasikan dalam dua proyek konstruksi studi kasus untuk menentukan masalah informasi dan manajemen yang diperlukan untuk mengembangkan PROMQACS menjadi program perangkat lunak. Selain itu, sistem ini digunakan untuk menentukan biaya dan penyebab pengerjaan ulang yang terjadi di proyek. Disarankan agar peserta proyek dapat menggunakan informasi dalam PROMQACS untuk mengidentifikasi kekurangan dalam kegiatan terkait proyek mereka dan oleh karena itu mengambil tindakan yang tepat untuk meningkatkan praktik manajemen mereka di proyek mendatang. Manfaat dan keterbatasan PROMQACS diidentifikasi.
7. (*Analisis Penerapan Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2015 Terhadap Kinerja Biaya Mutu Pada Proyek UIN Sulthan Thaha Saifudin Jambi. 2021*). Sistem manajemen mutu ISO 9001:2015 adalah standar internasional yang telah diakui secara internasional. Tetapi dalam penerapan di lapangan masih belum sesuai dan terdapat banyak faktor hambatan. Oleh karena itu, dilakukan penelitian kuantitatif untuk mengetahui pengaruh penerapan ISO 9001:2015 terhadap kinerja biaya mutu. Pengambilan data yang dilakukan untuk menganalisis besar penerapan, hambatan serta pengaruhnya. Dalam pengolahan data menggunakan program SPSS dan Excel. Teknik analisis data meliputi pengujian validitas, pengujian reliabilitas, pengujian regresi berganda dan pengujian hipotesis. Untuk mengumpulkan data digunakan metode kuesioner, studi dokumen dan

juga wawancara serta observasi langsung. Dari analisis menunjukkan bahwa besar dari penerapan ISO 9001:2015 sebesar 83,96% dinilai sangat baik. Faktor yang menjadi hambatan terbesar adalah kurangnya pengawasan terhadap program kerja yang berlaku dan kurangnya kontrol aktif terhadap kepuasan pelanggan. Penerapan informasi terdokumentasi juga sudah baik dilaksanakan. Kinerja biaya mutu sudah tinggi yaitu sebesar 0,3%, serta terjadi penurunan dari biaya rencana. Variabel sistem manajemen mutu mempunyai pengaruh secara parsial maupun simultan terhadap kinerja biaya mutu. Klausul 7 dan Klausul 10 mempunyai pengaruh yang signifikan.

8. (*Penerapan Sistem Manajemen Mutu ISO 9001 Pada Kontraktor X. 2020*). Perkembangan infrastruktur di Indonesia sedang mengalami peningkatan yang tinggi. Tetapi, banyak ditemui kegagalan konstruksi yang disebabkan oleh pelaksanaan konstruksi yang tidak sesuai dengan kualitas yang sudah ditetapkan. Data yang diperoleh dari Investigasi Tim Teknis PNK pada tahun 2013 menunjukkan 5 kasus kegagalan proyek konstruksi yang ditangani pihak berwajib dengan nilai kerugian negara mencapai lebih dari 5 milyar. Kenyataan menunjukkan banyak usaha jasa konstruksi yang memiliki nama tetapi tidak memiliki fasilitas yang mendukung. Oleh karena itu, dilakukan pengambilan data yang bertujuan untuk menganalisis penerapan sistem manajemen mutu ISO 9001:2015 dan faktor kendala dalam penerapannya. Pengolahan data menggunakan uji hipotesis deskriptif dan menggunakan bantuan software SPSS versi 25. Teknik pengujian data yang digunakan meliputi uji validitas, uji reliabilitas dan hipotesis deskriptif. Pengumpulan data dilakukan menggunakan metode kuesioner terhadap karyawan konstruksi yang terlibat dalam Proyek Rancang Bangun Rumah Susun Stasiun Tanjung Barat. Hasil analisis ini menunjukkan bahwa penerapan sistem manajemen mutu ISO 9001:2015 dengan memperhatikan seluruh butir dari klausul 4 sampai klausul 10 adalah sebesar 85,19% dan masuk kategori sangat baik (80-100%). Faktor yang menjadi kendala dalam penerapan ISO 9001:2015 adalah akibat kurangnya sosialisasi mengenai penerapan ISO 9001, informasi terdokumentasi, dan komunikasi antar tim proyek.

9. (*Analisis Biaya Tidak Langsung Pada Proyek pembangunan Best Western Star Hotel & Star Apartment Semarang. 2015*). Biaya pada proyek konstruksi dibagi menjadi biaya langsung dan biaya tidak langsung. Biaya tidak langsung terkait dengan biaya tak terduga yang dapat diidentifikasi sebagai biaya yang harus dialokasikan untuk hal-hal yang tidak diprediksi sebelumnya, termasuk di dalamnya adalah biaya risiko dan biaya kualitas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghitung alokasi biaya kualitas, mengetahui alokasi biaya risiko, dan mengetahui alokasi biaya tidak langsung pada proyek konstruksi. Data diambil dari data primer yaitu data biaya risiko dan data sekunder berupa biaya kualitas, data proyek, dan penelitian sebelumnya. Data diolah dengan memprosentase biaya tidak langsung pada proyek yang dibandingkan terhadap nilai kontrak. Dari hasil analisis didapati bahwa hasil alokasi biaya langsung adalah 84% dan biaya tidak langsung adalah 16%. Sedangkan untuk keseluruhan biaya tidak langsung yang dialokasikan adalah sebagai berikut: Laba 10%, Biaya Kualitas 0,54%, Biaya Risiko 5,17%, Biaya overhead, dan biaya dll 0,29%.
10. (*Komponen Biaya Yang Mempengaruhi Estimasi Biaya Peningkatan jalan Provinsi.2015*). Pembangunan jalan provinsi dibutuhkan estimasi biaya konstruksi sebelum pelaksanaan fisik dilakukan dan memerlukan analisis detail dan kompilasi dokumen perkiraan harga pekerjaan maupun dokumen penawaran. Model biaya konstruksi jalan dibutuhkan agar kegiatan estimasi dapat terlaksana dengan baik supaya dapat memberikan estimasi secara cepat dan akurat. Penelitian menggunakan metode Cost Significant Model (CSM) dengan persamaan regresi linier berganda yang dikembangkan oleh Poh dan Horner dalam mengestimasi biaya konstruksi jalan provinsi. Identifikasi kegiatan-kegiatan konstruksi jalan provinsi yang ada di Jawa Tengah dilakukan dengan mengumpulkan data mengenai biaya konstruksi jalan provinsi dalam 3 tahun terakhir (2012 - 2014) untuk menghasilkan suatu model biaya konstruksi. Hasil analisa didapatkan komponen biaya yang paling signifikan berupa komponen biaya lapis pondasi dan biaya perkerasan.

Tabel 2.3 Tabel Studi Terdahulu

No.	Peneliti & Tahun		Judul Penelitian	Objek Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
1	Abdi Musyawir, Nurjannah, Bustamin A.R, Mardiana Amir.	2022	korelasi penerapan sistem manajemen mutu ISO 9001:2015 terhadap biaya, mutu, dan waktu (studi kasus proyek pembangunan gedung stasiun dan jalur KA lintas makasar-parepare).	Biaya, Mutu, Waktu.	Penelitian ini menggunakan metode <i>Rating Scale</i> dan <i>partial Least Square</i> (PLS).	berdasarkan pengujian menggunakan metode SEM-PLS dan data yang didapatkan, terdapat hubungan positif antara penerapan sistem manajemen Mutu ISO 9001-2015 dengan biaya, mutu, dan waktu. Dimana semakin tinggi tingkat penerapan Manajemen Mutu ISO 9001-2015 maka penggunaan biaya akan menjadi efisien, mutu pekerjaan yang diperoleh semakin baik, serta dapat mencegah terjadinya keterlambatan waktu pada proyek konstruksi.
2	Segi Putra, Sidiq Wacono.	2021	Analisis penerapan sistem manajemen mutu ISO 9001:2015 terhadap kinerja biaya mutu pada proyek UIN Sulthan Thaha Saifudin Jambi.	Biaya mutu.	penelitian kuantitatif untuk mengetahui pengaruh penerapan ISO 9001:2015 terhadap kinerja biaya mutu dan metode kuesioner. Teknik yang digunakan: 1. pengujian validitas. 2. pengujian reliabilitas. 3. pengujian regresi berganda. 4. pengujian hipotesis.	dari hasil analisis menunjukan bahwa besar dari penerapan ISO 9001:2015 sebesar 83,96% dinilai sangat baik. Faktor hambatan terbesar adalah kurangnya pengawasan terhadap program kerja yang berlaku dan kurangnya kontrol aktif terhadap owner.

3	Chandra Mayasari.	2013	Pengaruh Penerapan Sistem manajemen Mutu Terhadap Biaya Mutu Pada Proyek Konstruksi Dermaga.	Biaya mutu.	Metode yang digunakan yaitu menentukan uji butir dengan menggunakan korelasi <i>product moment</i> $\geq 0,3$, menentukan uji validitas dengan menggunakan analisis faktor $\geq 60\%$, menentukan uji reliabilitas dengan menggunakan <i>Alpha-Cronbach</i> $\geq 0,6$, selanjutnya menggunakan analisa regresi linier berganda untuk menganalisis sampel tersebut.	Dari hasil penelitian dapat dijelaskan bahwa pada variabel X1 (persyaratan dokumentasi) didapatkan angka signifikansi (sig) sebesar 0,906. Angka 0,906 > 0,05 artinya variabel X1 tidak berpengaruh terhadap variabel Y (biaya mutu). Pada variabel X2 (tanggung jawab manajemen) didapatkan angka signifikansi (sig) sebesar 0,200. Angka 0,200 > 0,05 artinya variabel X2 tidak berpengaruh terhadap variabel Y (biaya mutu). Pada variabel X3 (manajemen sumber daya) didapatkan angka signifikansi (sig) sebesar 0,773. Angka 0,773 > 0,05 artinya variabel X3 tidak berpengaruh terhadap variabel Y (biaya mutu). Pada variabel X4 (realisasi produk) didapatkan angka signifikansi (sig) sebesar 0,725. Angka 0,725 > 0,05 artinya variabel X4 tidak berpengaruh terhadap variabel Y (biaya mutu). Pada variabel X5 (pengukuran, analisis & peningkatan) didapatkan angka signifikansi (sig) sebesar 0,234. Angka 0,234 > 0,05 artinya
4	Danar Sitanggang, Moh. Azhar.	2020	Pengaruh Penerapan Sistem Manajemen Mutu Berbasis ISO 9001-2015 Terhadap Biaya Mutu Pada Proyek Konstruksi Gedung Di Jakarta.	Biaya mutu.	Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif.	kepemimpinan memberikan pengaruh terhadap biaya mutu sebesar 42,5 %, Improvement memberikan pengaruh terhadap biaya mutu sebesar 71,4 %, Process Approach memberikan pengaruh terhadap biaya mutu sebesar 55,5 %, keseluruhan secara simultan memberikan pengaruh terhadap biaya mutu adalah 80,9 %.

5	Abdi Musyawir, Nurjannah, Bustamin, Mardiana.	2022	korelasi penerapan sistem manajemen mutu ISO 9001:2015 terhadap biaya, mutu, dan waktu (studi kasus proyek pembangunan gedung stasiun dan jalur KA lintas makasar-parepare).	biaya, mutu, waktu	metode ini menggunakan metode rating scale, dan partialleast square (PLS). Data pada penelitian ini dikumpulkan dengan menyebarkan kuesioner kepada responden yang terdiri dari pimpinan, manajer serta karyawan dari PT. maskar sejahtera, PT. bumi karsa, dan PT. adhi karya yang melaksanakan proyek pembangunan gedung stasiun dan jalur kereta api lintas makasar-parepare.	hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan sistem manajemen mutu ISO 9001:2015 memiliki pengaruh positif terhadap biaya, mutu, waktu. Dimana semakin tinggi tingkat penerapan sistem manajemen mutu ISO 9001:2015 maka penggunaan biaya akan menjadi lebih efisien, mutu pekerjaan yang diperoleh semakin baik, serta dapat mencegah terjadinya keterlambatan waktu pada proyek konstruksi.
6	Stephani Budihardja.	2010	Pengaruh Penerapan Sistem manajemen Mutu Terhadap Biaya Mutu Pada Proyek Konstruksi Gedung Di Surabaya.	Biaya Mutu.	Penelitian ini dapat dikategorikan dalam penelitian Konfirmatori, yaitu untuk menguji (konfirmasi) hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat secara statistik.	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 (X1) dapat mengurangi biaya mutu, adanya pengendalian dokumen dan record (X2) dapat menambah biaya mutu, dan ketersediaan fasilitas dan peralatan (X12) dapat mengurangi biaya mutu. Ketersediaan dokumen sistem manajemen mutu (X1) merupakan elemen dari sistem manajemen mutu yang memiliki pengaruh paling besar terhadap biaya mutu.

7	Rizky Pitunov, Mas Suryanto HS.	2018	Identifikasi Biaya Kualitas pada Proyek <i>Transmart carrefour</i> Sidoarjo PT. Wijaya Karya Bangunan .	biaya kualitas.	Jenis Penelitian adalah deskriptif kuantitatif dengan teknik pengumpulan data berupa wawancara dan dokumentasi.	besaran biaya kualitas pada proyek transmart carrefour sidoarjo didapat total biaya kualitas sebesar 0.53% dari total biaya proyek.
8	Dangnar, Azhar.	2020	pengaruh penerapan sistem manajemen mutu berbasis ISO 9001:2015 terhadap biaya mutu pada proyek konstruksi gedung di jakarta.	biaya mutu.	metode penelitian ini adalah penelitian deskriptif yang bertujuan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan fenomena pengaruh antara dimensi dimensi dari kepemimpinan, peningkatan, proses terhadap biaya mutu pada proyek konstruksi.	dari hasil analisis yaitu kepemimpinan, peningkatan, dan proses memiliki hasil positif dan efek yang signifikan terhadap biaya mutu yaitu kepemimpinan 80,9%, peningkatan 71,4%, proses 55,5%.
9	Peter E.D. Love, Zahir Irani	2002	<i>A project management quality cost information system for the construction industry.</i>	<i>quality cost.</i>	menggunakan metode <i>A Protitype Management Quality Cost System (PROMQACS).</i>	proses pengembangan PROMQACS meliputi identifikasi masalah, desain arsitektur informasi dan pengujian sistem untuk menentukan jenis informasi yang dibutuhkan sehingga dapat diterapkan dalam praktek. Sementara PROMQACS dapat digunakan untuk menentukan biaya kulaitas, kurangnya infoermasi yang disediakan oleh organisasi selama tahap pengujian berarti bahwa penelitian berfokus pada pengerjaan ulang (sering dianggap sebagai kegagalan).

10	Sui Pheng Low and Henson K. C. Yeo	1997	<i>A construction quality costs quantifying system for the building industry.</i>	quality cost quantifying system.	metode yang digunakan adalah construction quality costs quantifying system (CQCQS) yang artinya sistem memfokuskan untuk mengetahui biaya kualitas konstruksi.	pada penelitian ini terdapat kendala dikarenakan ada beberapa kendala yaitu: 1. data biaya kualitas sangat sensitif karena mengungkapkan inefisiensi perusahaan. 2. keterlibatan personel yang ekstensif diperlukan untuk menerapkan sistem biaya mengingat beban kerja yang berat yang dimiliki oleh staf lapangan. 3. seseorang harus ada di lokasi sepanjang waktu jika uji coba ini dilakukan, dan itu tidak dapat terlaksana mengingat kendala waktu dalam konteks makalah ini. 4. sebaiknya memilih proyek yang akan dimulai sehingga sistem biaya kualitas dapat diimplementasikan sebelum kerusakan apapun terjadi.
----	---------------------------------------	------	---	----------------------------------	--	---