



APLIKASI PENGENDALIAN MUTU PROYEK EPC (STUDI KASUS : PROYEK EPC 1, BLOK CEPU)

Agus Tri Wahyu Febriyanto, Robertus Kurniawan Wisnu A.W., M. Agung Wibowo^{*)},
Tanto Djoko Santoso^{*)}

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof Soedarto, Tembalang, Semarang. 50239, Telp.: (024)7474770, Fax.:
(024)7460060

ABSTRAK

Proyek EPC adalah salah satu bentuk konsep manajemen proyek yang melimpahkan tanggung jawab atas kegiatan perancangan/desain (Engineering), pengadaan material/peralatan (Procurement) dan pelaksanaan konstruksi (Construction) kepada kontraktor EPC. Proyek ini seringkali ditemukan pada proyek skala besar atau biasa dikenal dengan istilah proyek spesial, seperti pembangunan industri atau pabrik seperti kilang minyak, pabrik pupuk, yang membutuhkan dana besar dan mencapai ribuan item kegiatan. Sistem pengendalian mutu Proyek EPC sangat menarik untuk diketahui mengingat jumlah dan jenis kegiatan yang dihadapi kontraktor EPC begitu banyak melebihi kapasitas proyek tradisional. Untuk itu penelitian ini mengambil contoh studi kasus pada Proyek EPC 1 Banyu Urip, Blok Cepu. Maksud dan tujuan penulisan tugas akhir ini adalah untuk mengetahui proses engineering, procurement, dan construction proyek EPC, membedakan karakteristik sistem manajemen mutu pada proyek EPC dengan proyek tradisional, serta untuk mengetahui fungsi mutu suatu proyek tradisional maupun EPC, apakah mengutamakan Quality Inspection, Quality Control, Quality Assurance, atau Total Quality Management. Dari hasil penelitian diketahui bahwa sistem pengendalian mutu proyek EPC lebih kompleks dibandingkan pada proyek tradisional, karena mempunyai penanganan yang khusus, serta setiap detail pekerjaan memiliki dokumen acuan sebagai bukti kualitas mutu telah terpenuhi, selain itu terdapat bermacam disiplin ilmu yang terlibat sehingga diperlukan suatu koordinasi yang baik pada tiap disiplin ilmu. Pada proyek EPC maupun proyek tradisional menerapkan fungsi mutu berdasarkan Quality Inspection, Quality Control, dan Quality Assurance agar owner benar-benar puas dengan hasil kinerja kontraktor EPC meskipun terdapat ribuan pekerjaan yang harus ditangani.

kata kunci : *EPC, Owner, Quality Inspection, Quality Control, Quality Assurance, Tradisional.*

^{*)} Penulis Penanggung Jawab

ABSTRACT

EPC Project is one form of the concept of project management delegate responsibility for the activities of design / design (Engineering), procurement of material / equipment (Procurement) and the construction (Construction) to the EPC contractor. These projects are often found in large-scale projects, commonly known by the term special projects, such as construction or manufacturing industries such as oil refineries, fertilizer plants, which require a large investment in the thousands of items and activities. EPC Project quality control system is very interesting to note given the number and types of activities that the EPC contractor faced so much beyond the capacity of traditional projects. For example, this research takes a case study in EPC Project 1 Banyu Urip, Cepu Block. The purpose and objective of this thesis is to investigate the process scheme engineering, procurement, and construction EPC project, distinguishing characteristics of quality management systems in the EPC projects with traditional project, as well as to determine the function of the quality of a traditional and EPC projects, whether prioritizing Quality Inspection, Quality Control, Quality Assurance, or Total Quality Management. The survey results revealed that the control system is more complex EPC projects than in traditional projects, because it has special handling, as well as every detail of the work has reference document as proof of the quality of quality have been met, except that there are a variety of disciplines involved so we need a coordination good in each discipline. Either the EPC project or the traditional project implementing quality function based Quality Inspection, Quality Control, and Quality Assurance that the owner was completely satisfied with the results of the EPC contractor's performance even though there are thousands of jobs that need to be addressed.

keywords: *EPC, Owner, Quality Inspection, Quality Control, Quality Assurance, Traditional.*

PENDAHULUAN

Ruas Perkembangan konstruksi selalu mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, terlihat dari ruang lingkup bidang konstruksi yang makin luas. Bidang konstruksi yang dulu identik dengan pembangunan pemukiman, gedung, jalan, dan jembatan. Pada jaman sekarang berkembang sampai pembangunan pabrik kimia, kilang minyak, pembangkit listrik, dan sebagainya. Sehingga timbul perkembangan yang menonjol yaitu semakin rumit teknologi yang digunakan, dana yang makin besar, dan hubungan yang kompleks antara pihak yang terkait. Oleh sebab itu diperlukan suatu manajemen dalam memenuhi perkembangan yang ada agar tujuan proyek dapat tercapai, yaitu memenuhi persyaratan biaya, mutu, dan waktu yang ditetapkan.

Penerapan manajemen pada setiap proyek masing-masing berbeda, karena karakteristiknya pun berbeda-beda. Pada awalnya konsep manajemen pada suatu proyek bersifat tradisional, namun seiring perkembangan jaman, mulai muncul konsep manajemen baru yang disebut EPC (*Engineering Procurement Construction*). Konsep EPC merupakan konsep manajemen yang mengintegrasikan tahapan mulai dari perancangan hingga pelaksanaan konstruksi dengan hanya terdapat 1 garis komunikasi utama/kontrak yaitu antara *owner* dengan kontraktor EPC. Konsep ini banyak yang berpendapat lebih efisien dan biasanya proyek yang menggunakan konsep ini berupa proyek industri yang dikenal umumnya dengan sebutan proyek EPC.

Pada proyek EPC dan tradisional, kualitas / mutu adalah hal yang paling penting. Apabila terjadi cacat mutu, maka biaya proyek otomatis akan membengkak. Untuk itu diperlukan suatu manajemen mutu yang baik agar tahapan dari awal hingga pelaksanaan proyek dapat sesuai dengan apa yang diharapkan. Sistem manajemen mutu pada proyek tradisional berbeda dengan proyek EPC, karena proyek EPC lebih rumit dalam perencanaannya, sehingga diperlukan *engineer* dengan kemampuan rekayasa yang sangat handal.

MAKSUD DAN TUJUAN

Maksud dari penulisan tugas akhir ini untuk mengetahui aplikasi pengendalian mutu pada Proyek EPC 1, Banyu Urip Blok Cepu untuk dibandingkan dengan Proyek Tradisional yaitu Proyek Jembatan Keduang, Kabupaten Wonogiri.

Tujuan penulisan tugas akhir ini yaitu :

1. Mengetahui proses *engineering, procurement, dan construction* proyek EPC
2. Membedakan karakteristik sistem manajemen mutu pada proyek EPC dengan proyek tradisional
3. Mengetahui fungsi mutu suatu proyek tradisional maupun EPC, apakah mengutamakan *Quality Inspection, Quality Control, Quality Assurance, dan Total Quality Management*.

KAJIAN PUSTAKA

Proses Manajemen

Proses manajemen dapat dibedakan menjadi 3 (Henry Fayol, 2001) yaitu :

1. Perencanaan (*planning*)
Perencanaan dapat didefinisikan sebagai proses pemilihan informasi dan pembuatan asumsi-asumsi di masa yang akan datang untuk merumuskan kegiatan yang perlu dilakukan dalam rangka pencapaian tujuan yang ditetapkan sebelumnya.
2. Pelaksanaan (*execution*)
Pelaksanaan merupakan proses manajemen yang bertujuan untuk melaksanakan rencana yang telah dibuat sebelumnya untuk mencapai suatu tujuan.
3. Pengendalian (*controlling*)
Pengendalian dapat didefinisikan sebagai proses penetapan apa yang telah dicapai, yaitu proses evaluasi kinerja dalam pelaksanaan terhadap rencana yang telah disusun dan jika diperlukan dilakukan perbaikan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan.

Rangkaian proses manajemen ini bersifat dinamis. Dengan kata lain , proses tersebut tidak dapat dilihat sebagai suatu tahapan yang berdiri sendiri, melainkan sebagai proses yang terkait, memungkinkan adanya pengulangan kembali suatu proses yang telah dilakukan sebelumnya.

Sejarah Perkembangan Fungsi Mutu

Proses perkembangan menuju era mutu merupakan proses yang cukup panjang dengan melewati berbagai pengalaman dan pendekatan metode yang bermacam-macam. Perkembangan mutu yang terjadi tidak lepas dari awal perubahan era menuju era industri

dimana mulai dipergunakannya mesin-mesin untuk membantu proses produksi. Secara garis besar perkembangan atau evaluasi mutu adalah sebagai berikut:

1. Era Tanpa Mutu

Merupakan era dimana persaingan belum terjadi oleh karena produsen atau pemberi pelayanan belum banyak, sehingga pelanggan pun belum diberi kesempatan untuk memilih. Hal ini terjadi pula pada organisasi pemberi pelayanan publik. Pada lembaga pelayanan publik yang dikelola oleh pemerintah, masyarakat sebagai pelanggan tidak diberikan hak untuk menuntut mutu pelayanan yang lebih baik atau yang diharapkan. Keadaan ini menyebabkan mutu pelayanan organisasi publik belum menjadi penilaian pengguna hanya mengutamakan yang penting ada dan dapat dipergunakan saja.

2. Era Inspeksi

Era ini dimulai oleh perusahaan-perusahaan yang memproduksi barang, hal ini terjadi karena mulai adanya persaingan antar produsen. Dengan demikian tiap perusahaan mulai melakukan pengawasan terhadap produknya. Pada era ini juga mulai dilakukan pemilahan mutu barang yang dilakukan melalui inspeksi. Namun mutu produk hanya pada atribut yang melekat pada produk. Oleh karena itu mutu hanya dipandang produk yang rusak, cacat atau hanya pada penyimpangan dari atribut yang seharusnya melekat pada produk tersebut. Era ini menekankan pada deteksi masalah, keseragaman produk serta pengukuran dengan alat ukur yang dilakukan oleh yang berfungsi menginspeksi fokus perusahaan terhadap mutu belum besar dan terbatas pada produk akhir yaitu dilihat yang cacat atau rusak yang dibuang sedang yang baik yang dilepas ke konsumen.

3. Era Pengendalian Mutu

Era Pengendalian Mutu dimulai sekitar tahun 1930-an. Era ini disebut juga era *statistical control*, yang lebih menekankan pada pengendalian, keseragaman produk dan pengurangan aktivitas inspeksi serta dilakukan Departemen Teknis dan Departemen Inspeksi. Pada era ini pula diperkenalkan pandangan baru terhadap konsep Walter A. Shewart. Menurut pandangan ini mutu produk merupakan serangkaian karakteristik yang melekat pada produk yang dapat diukur secara kuantitatif.

Di Era *statistical quality control* atau jaman pengendalian mutu, manajemen telah mulai memperhatikan pentingnya pendeteksian yaitu dengan cara departemen inspeksi sudah mulai dilengkapi dengan alat dan metode statistik di dalam mendeteksi penyimpangan yang terjadi dalam atribut produk yang dihasilkan dari proses produksi. Terdapat perubahan dalam penanganan mutu produk yaitu hasil deteksi yang secara statistik dari penyimpangan mulai dipergunakan oleh departemen produksi untuk memperbaiki proses dan sistem produksi

4. Era Jaminan Mutu

Era jaminan mutu ini dimulai pada sekitar tahun 1960-an yang menekankan pada koordinasi, pemecahan masalah secara proaktif. Pada era ini mulai dikenal adanya konsep *Total Quality Control* (TQC) yang diperkenalkan oleh Armand F. pada tahun 1950.

Jaminan mutu merupakan seluruh perencanaan dan kegiatan sistimatik yang diperlukan untuk memberikan suatu keyakinan yang memadai bahwa suatu barang atau jasa dapat memenuhi persyaratan mutu. Jaminan mutu merupakan bagian dari manajemen mutu yang difokuskan pada peningkatan kemampuan untuk memenuhi persyaratan mutu. Oleh karena itu jaminan mutu dilaksanakan secara berkesinambungan sistimatis, objektif dan terpadu dalam menetapkan masalah dan penyebab, masalah mutu pelayanan berdasarkan standar yang telah ditetapkan dan selanjutnya menetapkan serta melaksanakan cara penyelesaian masalah sesuai dengan kemampuan yang tersedia, menilai hasil yang dicapai dan menyusun saran tindak lanjut untuk lebih meningkatkan mutu pelayanan.

5. Era Management Mutu Terpadu atau *Total Quality Management*

Total Quality Management (TQM) dimulai pada tahun 1980–an. TQM merupakan suatu sistem yang berfokus kepada orang yang bertujuan untuk meningkatkan secara berkesinambungan kepuasan pelanggan pada titik penekanan biaya agar sama dengan biaya yang sesungguhnya untuk menghasilkan dan memberikan pelayanan. TQM juga sebuah upaya untuk mencapai keunggulan kompetitif serta mengutamakan kebutuhan pasar dan konsumen yang dilakukan oleh setiap orang dalam organisasi dengan leadership yang kuat dari pimpinan. Management mutu terpadu atau *Total Quality Management* disebut pula *Continous Quality Improvement* (CQI). Kegiatan tersebut bertujuan untuk memenuhi bahkan melampaui harapan dan *outcome* dari *customer*.

METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan Metodologi Penelitian Tugas Akhir

1. Persiapan

Tahap persiapan meliputi kegiatan penentuan tema tugas akhir, latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, ruang lingkup pembahasan, serta kajian pustaka dari berbagai macam sumber yang relevan dengan tema penelitian.

2. Pengumpulan Data

Data-data yang akan dipergunakan sebagai dasar dalam pembuatan serta penyusunan Laporan Tugas Akhir ini dapat dikelompokkan kedalam dua jenis data, yaitu data primer (wawancara dan observasi) dan data sekunder (studi kepustakaan dan studi dokumentasi).

3. Pengolahan Data

Dari hasil pengumpulan data dan pengamatan pada proyek EPC dan proyek tradisional, selanjutnya hasil pengamatan tersebut diolah sehingga menghasilkan karakteristik masing-masing proyek dari segi pengendalian mutu. Data yang digunakan meliputi : data dokumen pengendalian mutu pada proyek EPC maupun proyek tradisional dilihat dari pekerjaan *civil engineering* (pekerjaan tanah), data hasil pengisian angket pada pihak proyek, data hasil wawancara langsung dengan pihak proyek, serta hasil observasi dan dokumentasi di lapangan.

4. Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan membuat skema mengenai proses pengendalian mutu antara proyek Jembatan Keduang sebagai proyek tradisional dan proyek EPC 1 Blok

Cepu sebagai proyek EPC, penentuan *time flow* proyek dimulai dari tahap studi kelayakan hingga tahap *operation and maintenance*, analisa total float masing-masing proyek untuk mengetahui kegiatan apa saja yang bersifat kritis dan tidak kritis, analisa pengendalian biaya, dan pengujian validitas untuk memastikan bahwa instrumen yang dibuat sudah tepat dan sesuai dengan penelitian yang dilakukan dengan rumus korelasi Pearson.

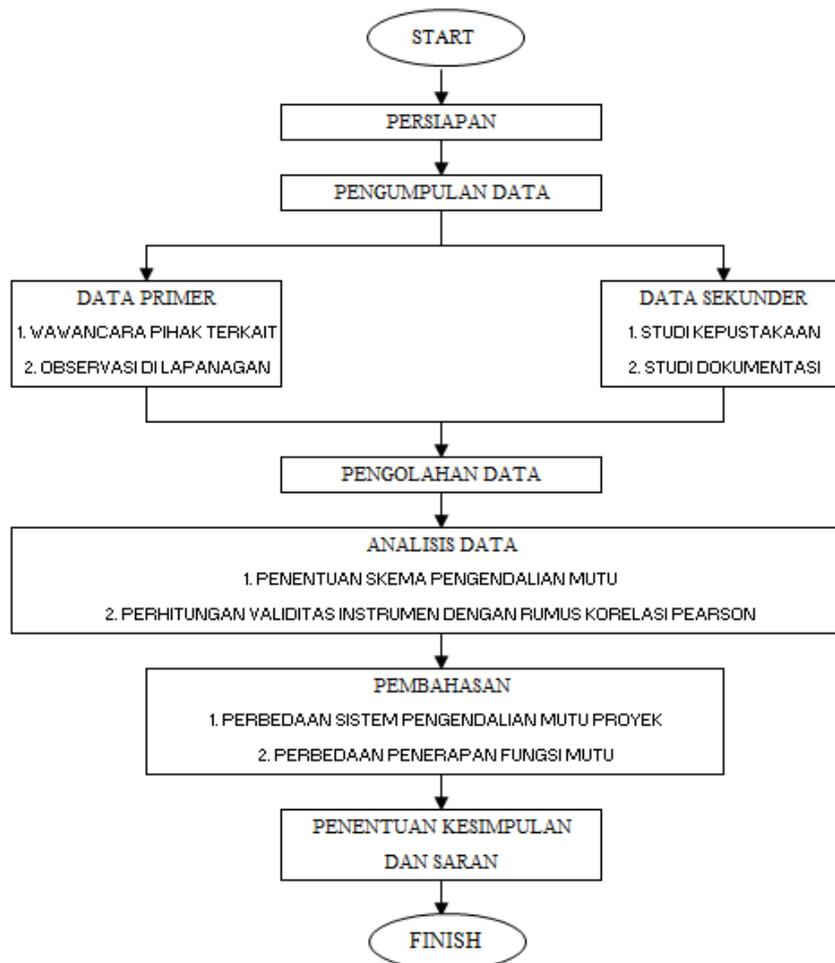
5. Pembahasan

Pembahasan dilakukan dengan membandingkan hasil analisis data antara proyek EPC 1 Blok Cepu dengan proyek Jembatan Keduang. Kemudian hasil perbandingan tersebut dibuat dalam bentuk tabel. Hasil dari perbandingan tersebut juga dapat digunakan untuk menentukan penerapan fungsi mutu pada masing-masing proyek apakah memenuhi *Quality Inspection*, *Quality Control*, *Quality Assurance*, dan *Total Quality Management*.

6. Penentuan Kesimpulan dan Saran

Penentuan kesimpulan dan saran diperoleh dari hasil pembahasan mengenai perbedaan sistem pengendalian mutu proyek EPC dan proyek tradisional.

Skema metodologi penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema Metodologi Penelitian Tugas Akhir

DATA DAN ANALISIS

Berikut ini adalah contoh proyek konstruksi tradisional yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir, adapun, data umum proyek tradisional sebagai berikut :

1. Nama Proyek : Penggantian Jembatan Keduang
2. Lokasi Proyek : Kabupaten Wonogiri
3. Pemilik Proyek : Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional V, PPK Giriwoyo-Duwet dan Tawangmangu
4. Penyedia Jasa : PT. Bima Agung
5. Konsultan Supervisi : PT. Perentjana Djaja
6. Nilai Kontrak : Rp 6.807.353.000,00
7. Sumber Dana : APBN
8. Waktu Pelaksanaan : 240 (dua ratus empat puluh) hari kalender
9. Awal Proyek : 11 Maret 2013
10. Akhir Proyek : 5 Nopember 2013

Proyek Penggantian Jembatan Keduang merupakan proyek tradisional yang ditangani oleh kontraktor dan konsultan PT. Perentjana Djaja bertugas dalam desain rancangan, sedangkan PT. Bima Agung yang menjalankan pelaksanaan fisiknya.

Pada proyek EPC didapatkan data berupa struktur organisasi dari kontraktor utama dan hubungan organisasi yang terjadi pada proyek ini. Berikut data umum proyek EPC :

1. Nama Proyek : Pembangunan Fasilitas Produksi Kilang Minyak EPC 1
2. Lokasi : Lapangan Banyu Urip, Blok Cepu, Bojonegoro, Jatim
3. Pemilik Proyek : Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM)
4. Operator (*Client*) : Mobil Cepu Ltd. (MCL)
5. Kontraktor EPC : PT Tripatra Engineering dan Samsung Engineering
6. Sumber Dana : Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM)
7. Jenis Kontrak : *Lumpsum*
8. Nilai Kontrak : 746,3 juta dollar Amerika Serikat (AS) (termasuk PPN 10%)
9. Mata Uang : US Dolar & Rupiah.

Proyek EPC 1 Banyu Urip, Blok Cepu mempunyai 2 tahapan kegiatan yaitu studi kelayakan dan penggabungan antara proses perancangan, proses pengadaan dan proses pelaksanaan konstruksi. Karena penggabungan ketiga proses tersebut menjadi satu maka pihak yang mengerjakannya pun hanya satu. Namun masing-masing proses tersebut saling bergantung satu dengan lainnya karena hasil dari proses sebelumnya menjadi input untuk proses berikutnya.

Time flow proyek adalah urutan waktu pekerjaan proyek dimulai dari tahap studi kelayakan (*feasibility study*), perencanaan (*engineering*), pengadaan (*procurement*), pelaksanaan (*construction*), dan yang terakhir adalah pengoperasian dan pemeliharaan (*operation and maintenance*).

Skema *Time Flow* antara proyek EPC dan proyek tradisional dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini :

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------|---|---|------------------------------------|----------------------------------|
| Studi kelayakan | Perencanaan (<i>Engineering</i>) | Pengadaan (<i>Procurement</i>) | Konstruksi (<i>Construction</i>) | Operation & Maintenance |
| 1.a Penentuan sistem | 2.a.1 Gambar kerja 2.a.2 Dokumen untuk manajemen mutu (ITP, QMS, PSQP) | 3.a.1 Material 3.a.2 Peralatan 3.a.3 Tenaga kerja | 4.a Pelaksanaan | 5.a Pengoperasian & pemeliharaan |
| | Perencanaan (<i>Engineering</i>) | Perencanaan (<i>Engineering</i>) | Perencanaan (<i>Engineering</i>) | |

TIME FLOW PROYEK EPC

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------------------|---|---|------------------------------------|----------------------------------|
| Studi kelayakan | Perencanaan (<i>Engineering</i>) | Pengadaan (<i>Procurement</i>) | Konstruksi (<i>Construction</i>) | Operation & Maintenance |
| 1.b. Penentuan sistem | 2.b.1 Gambar kerja 2.b.2 Dokumen untuk manajemen mutu (RMK, SOP) | 3.b.1 Material 3.b.2 Peralatan 3.b.3 Tenaga kerja | 4.b Pelaksanaan | 5.b Pengoperasian & pemeliharaan |
| | Perencanaan (<i>Engineering</i>) | Pengadaan (<i>Procurement</i>) | Konstruksi (<i>Construction</i>) | |

TIME FLOW PROYEK TRADISIONAL

Gambar 2. Time Flow Proyek EPC dan Proyek Tradisional

Time flow antara proyek EPC dengan proyek tradisional memiliki perbedaan pada tahap perencanaan dan pengadaan. Untuk proyek EPC, tahap perencanaan dan pengadaan menjadi 1 kesatuan yang dikerjakan hingga tahap pengoperasian dan pemeliharaan. Pada tahap perencanaan, desain perencanaan dibuat oleh divisi *engineering* dari kontraktor EPC dan pada tahap pengadaan, baik pengadaan sumber material, peralatan, dan sumber daya manusia merupakan tanggung jawab divisi *procurement* kontraktor EPC. Sedangkan pada proyek tradisional, tahap perencanaan dan pengadaan dilakukan secara terpisah (dimulai dari perencanaan dahulu, setelah selesai baru dilanjutkan pengadaan). Tahap perencanaan dikerjakan oleh konsultan perencana yang ditunjuk *owner* dan pengadaan material, peralatan, serta sumber daya manusia merupakan tanggung jawab kontraktor pelaksana yang telah ditunjuk *owner* melalui proses lelang.

PEMBAHASAN

Perbedaan Perancangan, Pengadaan, dan Pelaksanaan Proyek EPC dengan Proyek Tradisional

1. Proses Perancangan

a. Proyek EPC

- Pembuatan *basic design* dilakukan oleh kontraktor (bagian perancangan).
- Tidak ada koordinasi antara kontraktor dengan konsultan, karena pihak kontraktor yang merancang gambar sendiri.
- Dilaksanakan hingga tahap pelaksanaan selesai.
- Untuk pengendalian mutu, dibuat dokumen *Field Installation and Test Plan* (ITP) sebagai dokumen prosedur pelaksanaan dan pengujian mutu proyek, sedangkan untuk rencana mutu proyek dibuat dokumen *Quality Management System* (QMS).

b. Proyek Tradisional

- Pembuatan *basic design* dilakukan konsultan (PT Perentjana Djaja) yang dipilih *owner*.

- Agar tidak terjadi kesalahan gambar, maka harus ada rapat koordinasi antara kontraktor dengan konsultan perencana.
- Dilaksanakan sebelum memasuki tahap pengadaan.
- Untuk pengendalian mutu, dibuat dokumen *Standard Operating Procedure* (SOP) sebagai dokumen prosedur pelaksanaan dan pengujian mutu proyek, sedangkan untuk rencana mutu proyek dibuat dokumen Rencana Mutu Kontrak (RMK).

2. Proses Pengadaan

a. Proyek EPC

- Setelah menerima hasil dari bagian perancangan, bagian pengadaan dapat melakukan tugasnya. Prosedur pengadaan proyek EPC 1 tertulis dalam dokumen.
- Pengadaan yang dilakukan yaitu pemilihan *vendor / supplier* berdasarkan dari dokumen *requisition*. Pemilihan *vendor / supplier* ini cukup penting karena jumlah material dan barang yang dibutuhkan mencapai ribuan dan jarang ditemui di pasaran serta memiliki spesifikasi khusus, sehingga harus memesan terlebih dahulu.
- Karena material dan barang yang dibutuhkan bisa dari luar negeri. Untuk lebih memudahkan pengaturan, bagian pengadaan pada proyek EPC 1 dibedakan menjadi bagian pembelian, pemantauan produksi, ekspedisi, dan transportasi.
- Bagian pengadaan merupakan bagian yang harus diperhatikan karena menyerap biaya yang lebih besar diantara bagian-bagian yang lain.
- Dilaksanakan hingga tahap pelaksanaan selesai.

b. Proyek Tradisional

- Pengadaan jasa kontraktor dilakukan oleh *owner* setelah memperoleh hasil *detail design* dari konsultan perencana.
- Pengadaan material dominan dapat dilakukan oleh *owner* seperti rangka baja jembatan tanpa menunggu dari kontraktor. Untuk memudahkan dalam melakukan pengadaan barang, bagian pengadaan harus melakukan *purchasing order* yang diajukan kepada *project manager*.
- Bagian pengadaan dibagi menjadi koordinator pengadaan, logistik, dan gudang.
- Bagian pengadaan menyerap biaya tidak begitu besar, dibanding dengan biaya saat pelaksanaan konstruksi.
- Dilaksanakan sesudah tahap perancangan sampai sebelum tahap pelaksanaan.

3. Proses Pelaksanaan

a. Proyek EPC

- Setelah proses perancangan dan pengadaan selesai, maka dapat dilanjutkan proses pelaksanaan konstruksi yang dilakukan oleh bagian konstruksi.
- Apabila terjadi perubahan lingkup pekerjaan dalam pelaksanaan, bagian konstruksi akan meminta perhitungan ulang dari bagian perancangan dan bagian pengadaan melakukan pengadaan ulang berdasar hasil terbaru dari bagian *engineering*.
- Untuk mengawasi pekerjaan, pihak kontraktor menunjuk tim pengawas sendiri.
- Dilaksanakan sampai tahap pengoperasian dan pemeliharaan.

- Prosedur pelaksanaan di lapangan mengikuti prosedur sesuai dokumen ITP.
 - Proses inspeksi pelaksanaan proyek meliputi : pengamatan secara visual oleh tim inspeksi yang ditunjuk pimpinan kontraktor EPC dan telah dipercaya oleh *owner*, membuat dokumentasi saat pengawasan di lapangan sebagai bukti, dan mencatat hasil pengujian di tabel uji seperti yang tercantum pada dokumen ITP.
- b. Proyek Tradisional
- Kontraktor terpilih dapat langsung melaksanakan tugasnya setelah mendapatkan Surat Perintah Kerja (SPK) dari *owner*.
 - Jika terjadi perubahan lingkup pekerjaan, kontraktor dapat mengajukan *variation order* kepada *owner*. *Variation order* tersebut akan didiskusikan *owner* bersama konsultan perencana sebelum disetujui oleh *owner*.
 - Untuk mengawasi pekerjaan yang dilakukan kontraktor, *owner* menunjuk konsultan pengawas / tim teknis sebagai pengawas lapangan (dari pihak Bina Marga).
 - Dilaksanakan sampai tahap pengoperasian dan pemeliharaan.
 - Prosedur pelaksanaan di lapangan mengikuti prosedur sesuai dokumen SOP.
 - Proses inspeksi pelaksanaan proyek meliputi : pengamatan secara visual oleh tim teknis / konsultan pengawas yang ditunjuk *owner*, membuat dokumentasi saat pengawasan di lapangan sebagai bukti, dan mencatat hasil pengujian di tabel uji seperti yang tercantum pada dokumen RMK.

Dokumen Mutu Proyek EPC ‘*Project Specific Quality Plan (PSQP)*’

Dokumen PSQP dibuat dengan maksud untuk memastikan bahwa semua pekerjaan konstruksi / instalasi diperiksa dan diuji sesuai dengan standar, peraturan pemerintah, prosedur, dan spesifikasi proyek sebagai pedoman bagi subkontraktor untuk mengembangkan rencana inspeksi tertentu yang harus sesuai dengan lingkup kontrak kerja. Sedangkan tujuan dari pembuatan dokumen *Project Specific Quality Plan (PSQP)*, antara lain :

- a. Memastikan kepatuhan berdasarkan persyaratan yang dibuat proyek
- b. Meminimalisir pengerjaan ulang dengan menekankan tindakan *preventif* untuk mendeteksi secara dini potensi kegagalan hasil pekerjaan
- c. Mengoptimalkan tingkat kematangan kualitas proyek
- d. Memberikan kepuasan kepada pelanggan melalui hasil kinerja kontraktor
- e. Perbaiki proses yang berkelanjutan secara kreatif dan inovatif.

Isi dari dokumen *Project Specific Quality Plan (PSQP)* tersebut meliputi :

1. Tinjauan umum
Berisi tentang maksud dan tujuan penyusunan dokumen, kebijakan umum, referensi dokumen, dan istilah-istilah di dalam dokumen.
2. Organisasi
Berisi tentang struktur organisasi, aktivitas yang dilakukan tiap personil, dan cara koordinasi antar personil
3. Tinjauan manajemen
Berisi tentang *review* dari manajemen mutu proyek

4. Pengendalian dokumen
Berisi tentang *list* dokumen-dokumen yang digunakan untuk pengendalian kegiatan sebelum dan sesudah pelaksanaan konstruksi
5. Kontrol catatan kualitas
Berisi tentang dokumen yang diperlukan untuk mengontrol perkembangan progress proyek
6. Desain
Berisi tentang cara pengontrolan desain, verifikasi desain, penangananan perubahan desain, dan alternatif yang digunakan
7. Kontrol pengadaan
Berisi tentang persiapan pengajuan permohonan pengadaan, pemilihan vendor, serta evaluasi pengadaan
8. Material, suku cadang, dan kontrol komponen
Berisi tentang identifikasi material, suku cadang, dan komponen apa saja yang digunakan selama pelaksanaan
9. Fabrikasi dan proses instalasi *control*
Mencakup pengendalian fabrikasi dan proses instalasi *control*
10. Inspeksi dan pengujian produk yang dibeli / jasa *control*
Berisi tentang prosedur inspeksi dan pengujian produk yang dibeli / jasa *control*
11. Penanganan, penyimpanan, pengemasan, dan kontrol pengiriman
Berisi tentang petunjuk penanganan, penyimpanan, pengemasan, dan kontrol pengiriman
12. Kontrol pekerjaan konstruksi
Berisi tentang penetapan rencana kerja, pengendalian subkontraktor, serta inspeksi material dan peralatan
13. *Pre-commissioning* dan *commissioning control*
Berisi mengenai data-data, evaluasi, dan *record* mengenai proses *pre-commissioning* dan *commissioning control*
14. Kontrol peralatan dan uji pengukuran
Berisi mengenai petunjuk tentang kontrol peralatan dan uji pengukuran
15. Kontrol ketidaksesuaian produk / layanan
Berisi mengenai langkah-langkah untuk mengontrol ketidaksesuaian produk / layanan
16. Penanganan komplain dari pelanggan
Berisi hal-hal yang harus dilakukan untuk menangani komplain dari pelanggan
17. Audit
Berisi petunjuk mengenai internal dan external audit
18. Tindakan korektif dan *preventif*
Berisi tentang tindakan apa saja yang harus dilakukan untuk mengoreksi dan mencegah terjadi penyimpangan selama pelaksanaan
19. Lampiran
Berisi daftar lampiran pendukung dokumen PSQP, seperti : prosedur proyek, jadwal audit, skema struktur organisasi proyek

Dokumen Mutu Proyek Tradisional ‘Rencana Mutu Kontrak (RMK)’

Dokumen Rencana Mutu Kontrak (RMK) dibuat dengan tujuan sebagai pengendalian mutu proyek di lapangan dan sebagai acuan pencapaian mutu yang

direncanakan.

Isi dari dokumen Rencana Mutu Kontrak (RMK), antara lain :

1. Kebijakan dan sasaran mutu
Berisi tentang penjelasan kebijakan dan sasaran mutu
2. Pendahuluan
Berisi tentang latar belakang proyek, lingkup pekerjaan, penerapan, maksud dan tujuan proyek
3. Pihak yang terlibat
Berisi tentang pihak-pihak yang terlibat dalam proyek beserta tugasnya
4. Struktur organisasi
Berisi tentang skema struktur organisasi konsultan, kontraktor, *owner*
5. Daftar induk bukti kerja
Berisi tentang bukti hasil kerja di lapangan
6. Bagan alir pelaksanaan pekerjaan
Berisi tentang diagram alir prosedur pekerjaan dari tahap persiapan hingga pekerjaan *finishing*, serta operasi dan pemeliharaan
7. Jadwal kegiatan
Berisi tentang *list* jadwal kegiatan proyek
8. Daftar simak
Berisi *list* kegiatan di lapangan yang telah selesai dilaksanakan dan hasil penyesuaian dengan rencana beserta gambar kerja
9. Daftar dokumen, prosedur, dan instruksi kerja
Berisi tentang rincian daftar dokumen, prosedur, dan instruksi kerja untuk acuan pelaksanaan pekerjaan di lapangan
10. Kriteria penerimaan
Berisi penjelasan pelaksanaan pekerjaan dari awal hingga akhir
11. Daftar gambar kerja
Berisi tentang daftar dokumen yang berisi gambar kerja
12. Daftar dokumen pendukung kontrak
Berisi tentang daftar dokumen pendukung RMK seperti : AASHTO dan SNI beton bertulang
13. Penutup
Berisi tentang ucapan syukur kepada Tuhan, permohonan kritik dan saran yang membangun dari pihak kontraktor pelaksana

Penerapan Fungsi Mutu Berdasarkan Teori

1. Penerapan *Quality Inspection* (Inspeksi Mutu)
 - a. Pada Proyek EPC
Inspeksi mutu pada proyek EPC dilakukan melalui proses pemantauan di lapangan oleh tim inspeksi, kemudian dilakukan dokumentasi untuk dijadikan bukti kepada *owner* dan *Project Manager*, serta pencatatan kegiatan apa saja yang dilakukan di lapangan melalui laporan harian
 - b. Pada Proyek Tradisional
Inspeksi mutu pada proyek tradisional sama dengan proyek EPC, yaitu dilakukan melalui proses pemantauan di lapangan oleh tim inspeksi, kemudian dilakukan dokumentasi untuk dijadikan bukti kepada *owner* dan

Project Manager, serta pencatatan kegiatan apa saja yang dilakukan di lapangan melalui laporan mingguan.

2. Penerapan *Quality Control* (Pengendalian Mutu).

a. Pada Proyek EPC

Pengendalian mutu pada proyek EPC dilakukan dengan pengujian mutu hasil pekerjaan di lapangan (sesuai ketentuan ASTM, ISI, ANCI), kemudian hasil pengujian dicatat dalam tabel uji pada dokumen *Field Installation Inspection and Test Plan* (ITP).

b. Pada Proyek Tradisional

Pengendalian mutu pada proyek tradisional dilakukan dengan pengujian mutu hasil pekerjaan di lapangan (sesuai ketentuan SNI), kemudian hasil pengujian dicatat dalam tabel uji pada dokumen Rencana Mutu Kontrak (RMK).

3. Penerapan *Quality Assurance* (Jaminan Mutu)

a. Pada Proyek EPC

Jaminan mutu pada proyek EPC diterapkan melalui dokumen prosedur pelaksanaan pekerjaan dan dokumen yang berisi mutu kontrak sebagai pedoman pelaksanaan di lapangan. Mengenai mutu kontrak proyek tertulis dalam *Project Specific Quality Plan* (PSQP), sedangkan prosedur pelaksanaan tertulis dalam dokumen *Field Installation Inspection and Test Plan* (ITP).

Pada proyek EPC dibuat dokumen *Field Installation and Test Plan* (ITP) sebagai jaminan mutu proyek kepada *owner*. Jaminan mutu (*Quality Assurance*) adalah seluruh tindakan yang sistematis dan terencana yang diperlukan agar terjadi kepastian dan kepercayaan terhadap mutu produk / jasa yang diberikan. Aktivitasnya mencakup kegiatan proses, baik internal maupun eksternal termasuk merumuskan kebutuhan pelanggan. Maksud dari *Quality Assurance* ini adalah mengidentifikasi kemajuan dari kualitas dengan mengevaluasi proyek secara keseluruhan secara teratur untuk menetapkan anggaran yang keluar relevan dan sesuai dengan standard kualitas. Di dalam dokumen ITP berisi prosedur pelaksanaan di lapangan yang wajib dipatuhi oleh pihak kontraktor, subkontraktor, dan para pekerja di lapangan selama pelaksanaan berlangsung.

Sedangkan untuk rencana mutu proyek, kontraktor EPC mengeluarkan dokumen PSQP sebagai jaminan mutu kepada *owner*. Dokumen PSQP disajikan dalam bentuk suatu dokumen yang sederhana, komprehensif serta komunikatif, dan dapat menyampaikan informasi mengenai perencanaan proyek dan mampu memastikan terselenggaranya jaminan mutu (*Quality Assurance*) selama pelaksanaan proyek.

b. Pada Proyek Tradisional

Jaminan mutu pada proyek tradisional juga sama seperti proyek EPC, yaitu diterapkan melalui dokumen prosedur pelaksanaan pekerjaan dan dokumen yang berisi mutu kontrak sebagai pedoman pelaksanaan di lapangan. Mengenai mutu kontrak proyek tertulis dalam Rencana Mutu Kontrak

(RMK), sedangkan prosedur pelaksanaan tertulis dalam dokumen *Standard Operating Procedure (SOP)*.

4. *Total Quality Management (TQM)*

Baik pada proyek EPC maupun tradisional tidak menerapkan fungsi mutu berdasar TQM karena perusahaan yang menerapkan TQM ialah perusahaan yang memproduksi segala sesuatu untuk mencapai mutu yang diinginkan, yaitu dengan memproduksi bahan mentah sendiri untuk diubah menjadi material, menggunakan semua peralatan produksi milik sendiri tanpa menyewa, melakukan inspeksi dan kontrol mutu sendiri, sehingga proses awal hingga akhir pembuatan suatu produk murni tanpa bantuan perusahaan lain.

Pada proyek EPC maupun tradisional masih menyewa alat berat untuk keperluan proyek. Rangka baja proyek Jembatan Keduang pesan dari Australia. Sedangkan pada proyek EPC, untuk pabrikasi pipa, kontraktor EPC memesan dari Korea., sehingga di lokasi proyek tinggal merakit saja.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan isi dari Laporan Tugas Akhir ini, yaitu :

1. Proses perencanaan proyek tradisional pembuatan *basic design* dilakukan oleh konsultan perencana yang dipilih *owner*. Proses perencanaan dilaksanakan sebelum memasuki proses pengadaan.

Sedangkan proses perencanaan proyek EPC pembuatan *basic design* dilakukan kontraktor EPC melalui Divisi *Engineering*. Tahap perencanaan berlangsung hingga pelaksanaan konstruksi selesai.

2. Pengadaan jasa pada proyek konstruksi tradisional, dilakukan oleh *owner* setelah memperoleh *detail design* dari konsultan perencana.

Sedangkan proses pengadaan proyek EPC, Divisi *Procurement* dapat melakukan tugasnya setelah menerima hasil dari Divisi *Engineering*.

3. Pada proyek tradisional kontraktor dapat melaksanakan tugasnya setelah mendapatkan surat perintah kerja dari *owner*. Proses pelaksanaan konstruksi dilaksanakan hingga tahap pengoperasian dan pemeliharaan. Proses inspeksi konstruksi dilakukan oleh konsultan pengawas yang ditunjuk oleh *owner*.
4. Proses pelaksanaan konstruksi pada proyek EPC dapat berlangsung setelah proses perancangan dan pengadaan telah selesai dilakukan oleh tim kontraktor EPC. Proses pelaksanaan dilakukan hingga tahap pengoperasian dan pemeliharaan. Proses inspeksi saat pelaksanaan konstruksi dilakukan oleh tim pengawas dari pihak kontraktor EPC.
5. Pada proyek tradisional pengendalian mutu dilakukan dengan cara pengujian mutu hasil pekerjaan lalu hasilnya dicatat dalam table uji pada dokumen Rencana Mutu Kontrak sebagai bukti kepada *owner*. Tiap pekerjaan memiliki dokumen pendukung namun hanya pada pekerjaan yang penting saja.

6. Pada proyek EPC pengendalian mutu dilakukan dengan cara pengujian mutu hasil pekerjaan, lalu hasilnya dicatat pada dokumen *Field Instalation And Test Plan (ITP)* sebagai bukti kepada *owner*. Tiap pekerjaan sekecil apapun memiliki dokumen acuan yang berisi prosedur yang harus dilaksanakan.
7. Baik pada proyek Tradisional dan EPC, penerapan fungsi mutu mengutamakan *Quality Inspection* (Inspeksi Mutu), *Quality Control* (Pengendalian Mutu), *Quality Assurance* (Penjaminan Mutu).
8. Dokumen pengendalian mutu pada proyek EPC menggunakan dokumen *Project Specific Quality Plan (PSQP)* dan *Field Installation Inspection and Test Plan (ITP)*, sedangkan pada proyek tradisional menggunakan dokumen Rencana Mutu Kontrak (RMK) dan dokumen *Standard Operating Procedure (SOP)*. Pada dokumen masing-masing jenis proyek memiliki fungsi yang sama sebagai acuan pencapaian mutu yang diinginkan di lapangan, namun memiliki kerangka yang berbeda. Untuk proyek EPC, dokumen pengendalian mutunya lebih detail dan sistematis dibandingkan proyek tradisional.

SARAN

Sesuai dengan pelaksanaan suatu proyek selalu ada kekurangan yang dapat menghambat kelancaran pelaksanaan proyek, meskipun telah diupayakan dengan sebaik mungkin untuk itu terdapat saran yang mungkin dapat berguna, antara lain :

1. Kontraktor EPC dalam merencanakan *basic design* proyek perlu mempertimbangkan segala aspek, baik segi ekonomi, sosial dan politik sehingga dalam pelaksanaan konstruksi tidak mengalami keterlambatan serta gangguan dalam segala aspek. Mengingat paket pekerjaan proyek EPC lebih banyak dibandingkan proyek tradisional serta memerlukan koordinasi yang baik antar disiplin ilmu.
2. Pada proyek tradisional sebaiknya dokumen prosedur pelaksanaan pekerjaan, perlu mencakup seluruh jenis pekerjaan sekecil apapun seperti pada proyek EPC.
3. Untuk proses inspeksi pelaksanaan pada proyek EPC meskipun pihak pengawas dari tim kontraktor EPC sendiri, sebaiknya pembuatan laporan pengawasan di lapangan dilakukan secara jujur sesuai apa yang terjadi di lapangan dan tidak melakukan manipulasi data.

DAFTAR PUSTAKA

- Davis, Gordon. 1991. Kerangka Dasar Sistem Informasi Manajemen Bagian 1. Jakarta: PT Pustaka Binamas Pressindo.
- Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Wonogiri. 2013. Laporan Akhir Perencanaan Penggantian Jembatan Keduang. Kabupaten Wonogiri.
- Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Wonogiri. 2013. Laporan Antara Perencanaan Penggantian Jembatan Keduang. Kabupaten Wonogiri.
- Panitia Pengadaan Jasa Konstruksi Bidang Bina Marga. 2013. Spesifikasi Teknis. Kementrian Pekerjaan Umum Kabupaten Wonogiri.
- Priyambodo. 2007. Manajemen Farmasi Industri. Yogyakarta: Global Pustaka Utama.

- Suanda, Budi. 2011. Manajemen Proyek Indonesia. Jakarta: Jaya Mandiri.
- Sumedi, Diananta. 2014. Proyek EPC 1 Blok Cepu. Surabaya: Tempo.
- Supriyadi, Bambang dan Agus Setyo Muntohar. 2007. Jembatan. Yogyakarta: Beta Offset.
- Utomo, Jati, dkk. 2002. Manajemen Konstruksi I. Semarang: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UNDIP.