

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Proyek Konstruksi**

Di dalam suatu proyek konstruksi terdapat berbagai kegiatan yang dilakukan orang-orang yang terlibat di dalam proyek itu sendiri. Menurut Soeharto (1997), kegiatan proyek dapat diartikan sebagai suatu kegiatan yang sementara berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan alokasi sumber dana tertentu dan dimaksudkan untuk melaksanakan tugas yang sarannya telah digariskan dengan tegas. Banyak kegiatan dan pihak-pihak yang terlibat didalam pelaksanaan proyek konstruksi menimbulkan banyak permasalahan yang bersifat kompleks. Kompleksitas proyek tergantung dari :

1. Jumlah macam kegiatan dalam proyek.
2. Macam dan jumlah hubungan antar kelompok (organisasi) di dalam proyek itu sendiri.
3. Macam dan jumlah hubungan antar kegiatan (organisasi) di dalam proyek dengan pihak luar.

Kompleksitas ini tidak tergantung pada besar kecilnya ukuran suatu proyek. Proyek kecil dapat saja bersifat lebih kompleks dari pada proyek dengan ukuran yang lebih besar. Kompleksitas memerlukan pengaturan dan pengendalian yang sedemikian rupa sehingga tidak terjadi benturan-benturan dalam pelaksanaan proyek dan perlu juga adanya manajemen proyek.

## **2.2 Manajemen Konstruksi**

Ervianto (2005) manajemen konstruksi (*construction management*), adalah bagaimana agar sumber daya yang terlibat dalam proyek konstruksi dapat diaplikasikan oleh manajer proyek secara tepat. Sumber daya dalam proyek konstruksi dapat dikelompokkan menjadi *manpower, material, machines, money, method*.

Proyek rekayasa sipil mempunyai karakteristik yang berbeda jika dibandingkan dengan industri lainnya (misal manufaktur). Salah satu cirinya adalah sifat unik dan tunggal. Kondisi ini menuntut adanya rancangan dan program pembangunan tersendiri.

### **2.2.1 Fungsi Manajemen**

Manajemen pengelolaan setiap proyek rekayasa sipil meliputi delapan fungsi dasar manajemen, yaitu :

1. Penetapan Tujuan (*goal setting*)

Tahap awal yang harus ditentukan terlebih dahulu adalah menetapkan tujuan utama yang akan dicapai. Dalam menetapkan tujuan harus diingat beberapa hal bahwa tujuan yang ditetapkan harus realistis, harus spesifik, harus terukur, dan terbatas waktu.

2. Perencanaan (*planning*)

Perencanaan dapat didefinisikan sebagai peramalan masa yang akan datang dan perumusan kegiatan-kegiatan yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan yang ditetapkan berdasarkan peramalan tersebut. Bentuk

perencanaan dapat berupa perencanaan prosedur, perencanaan metoda kerja, perencanaan standar pengukuran hasil, perencanaan anggaran biaya, perencanaan program (rencana kegiatan beserta jadwal).

Perencanaan dibuat sebagai bahan acuan bagi pelaksanaan pekerjaan. Bahan acuan tersebut selanjutnya akan menjadi standar pelaksanaan pada proyek yang bersangkutan, meliputi spesifikasi teknik, jadwal dan anggaran.

### 3. Pengorganisasian (*organizing*)

Kegiatan ini bertujuan melakukan pengaturan dan pengelompokan kegiatan proyek konstruksi agar kinerja yang dihasilkan sesuai dengan harapan. Tahap ini menjadi sangat penting karena ketidaktepatan pengaturan dan pengelompokan kegiatan yang terjadi akan berakibat langsung terhadap tujuan proyek.

### 4. Pengisian Staf (*staffing*)

Tahap ini merupakan tahap awal dalam perencanaan personel yang akan ditunjuk sebagai pengelola pelaksanaan proyek. Definisi pengisian staf adalah pengerahan, penempatan, pelatihan, pengembangan tenaga kerja dengan tujuan menghasilkan kondisi tepat personel (*right people*), tepat posisi (*right position*), dan tepat waktu (*right time*).

### 5. Pengarahan (*directing*)

Tahap pengarahan dapat didefinisikan sebagai kegiatan mobilisasi sumber daya-sumber daya yang dimiliki agar dapat bergerak sebagai

kesatuan sesuai rencana yang telah dibuat. Termasuk di dalamnya memberikan motivasi dan melaksanakan koordinasi terhadap seluruh staf.

#### 6. Pengawasan (*supervising*)

Pengawasan dapat didefinisikan sebagai interaksi langsung antara individu-individu dalam organisasi untuk mencapai kinerja dalam tujuan organisasi.

Menurut Alwi et al (1999) kualitas pengawasan memiliki pengaruh besar keseluruhan kinerja dan efisiensi proyek-proyek konstruksi. Pengawasan yang tidak memadai diyakini salah satu penyebab *rework*. Oleh karena itu, pengawas berpengalaman atau terlatih memiliki peran penting mengurangi *rework* dalam konstruksi.

#### 7. Pengendalian (*controlling*)

Menurut Ervianto (2004) pengendalian (kontrol) diperlukan untuk menjaga kesesuaian antara perencanaan dan pelaksanaan. Tiap pekerjaan yang dilaksanakan harus benar-benar diinspeksi dan dicek oleh pengawas lapangan, apakah sudah sesuai dengan spesifikasi atau belum. Misalnya pengangkutan bahan harus diatur dengan baik dan bahan-bahan yang dipesan harus diuji terlebih dahulu di masing-masing pabriknya.

Proses pengendalian berjalan sepanjang daur hidup proyek guna mewujudkan performa yang baik di dalam setiap tahap. Pemantauan harus dilakukan selama masa pelaksanaan proyek untuk mengetahui prestasi dan kemajuan yang telah dicapai. Informasi hasil pemantauan ini berguna sebagai bahan evaluasi performa yang telah dicapai pada saat pelaporan.

Evaluasi dilakukan dengan cara membandingkan kemajuan yang dicapai berdasarkan hasil pemantauan dengan standar yang telah dibuat berdasarkan perencanaan sehingga didapatkan mutu fisik konstruksi.

#### 8. Koordinasi (*coordinating*)

Koordinasi dapat dilakukan secara internal maupun eksternal. Koordinasi internal dilakukan untuk melakukan evaluasi diri terhadap kinerja yang telah dilakukan, terutama kinerja staf dalam organisasi itu sendiri, sedangkan koordinasi eksternal adalah proses evaluasi kinerja pihak-pihak yang terlibat dalam proyek konstruksi (kontraktor, konsultan dan pemilik proyek).

#### **2.2.2. Tujuan Manajemen**

Tujuan manajemen rekayasa pada umumnya dipandang sebagai pencapaian suatu sasaran tunggal dan dengan jelas terdefiniskan. Dalam rekayasa sipil, pencapaian sasaran itu saja tidak cukup karena banyak sasaran penting lainnya yang juga harus dapat dicapai. Sasaran ini dikenal sebagai sasaran sekunder dan bersifat sebagai kendala (*constraint*). Dalam tugas akhir ini penyusun beranggapan bahwa kendala tersebut adalah *rework* (pengerjaan ulang).

#### **2.3 Mutu**

Menurut Soeharto (2001) dalam arti yang luas, mutu atau kualitas bersifat subjektif. Suatu barang yang amat bermutu bagi seseorang belum tentu bermutu bagi orang lain. Oleh karena itu, dunia usaha dan industri mencoba memberikan

batasan yang dapat diterima oleh kalangan yang berkepentingan, misalnya dari ISO 8402 (1986) : “Mutu adalah sifat dan karakteristik produk atau jasa yang membuatnya memenuhi kebutuhan pelanggan atau pemakai (*customers*).”

Dari definisi di atas, langkah pertama untuk mengetahui mutu suatu objek adalah mengidentifikasi objek, kemudian mengkaji sifat objek tersebut agar memenuhi keinginan pelanggan. Jadi, setelah diidentifikasi materi produknya, selanjutnya dipertanyakan lebih jauh mengenai bentuk, ukuran, warna, berat, ketahanan, kinerja dan beberapa hal lain yang diinginkan dari produk. Setelah jawaban dari pertanyaan tersebut memenuhi keinginan pelanggan, maka produk yang dimaksud dianggap memenuhi mutu.

Setelah memahami arti mutu proyek, maka langkah berikutnya adalah mengelola aspek mutu tersebut dengan benar dan tepat, sehingga tercapai apa yang disebut dengan *fitness for use*. Pengelolaan ini bertujuan untuk mencapai persyaratan mutu proyek pada pekerjaan pertama tanpa adanya pengulangan ( *to do the right the first time* ) dengan cara-cara yang efektif dan ekonomis. Pengelolaan mutu proyek merupakan unsur dari pengelolaan proyek secara keseluruhan, yang salah satu diantaranya adalah program penjaminan mutu dan pengendalian mutu.

### **2.3.1 Penjaminan dan Pengendalian Mutu**

Dalam Soeharto (1990) batasan atau definisi dari Nuclear Regulation Commission (NRC) perihal penjaminan mutu (*quality assurance*) menurut K.A. Tenah dan J.M. Guevara (1985) adalah sebagai berikut : “ Penjaminan mutu

(*quality assurance* – QA) adalah semua perencanaan dan langkah sistematis yang diperlukan untuk memberi keyakinan bahwa instalasi atau sistem (yang dibangun) dapat beroperasi secara memuaskan. Sedangkan pengendalian mutu (*quality control* – QC) adalah bagian dari penjaminan mutu yang memberikan petunjuk dan cara-cara untuk mengendalikan mutu material, struktur, komponen, atau sistem agar memenuhi keperluan yang telah ditentukan.”

Dari pengertian di atas maka pengendalian mutu dapat merupakan tindakan-tindakan yang berupa pengetesan, pengukuran dan pemeriksaan untuk mengetahui/ membuktikan bahwa *engineering* dan desain telah sesuai dengan kriteria yang telah digariskan, demikian juga bahwa material, peralatan dan instalasi telah dibuat, dibeli dan dibangun sesuai dengan prosedur, gambar dan spesifikasi proyek.

### **2.3.2 Kegunaan Penjaminan dan Pengendalian Mutu**

Menurut Soeharto (1990) kegunaan penjaminan mutu (*quality assurance*) bagi pihak-pihak yang terlibat dalam pembangunan proyek lebih lanjut dapat dirinci menurut Parson dalam bukunya “*System for Control of Construction Quality*” antara lain sebagai berikut :

1. Pemerintah
  - a. Untuk menjaga dan meyakinkan agar metode konstruksi dan material/ peralatan yang digunakan dalam pembangunan memenuhi standar dan peraturan yang telah ditentukan. Hal ini dimaksudkan

untuk melindungi kepentingan keamanan dan kesehatan masyarakat.

- b. Memberikan dasar-dasar untuk pemeriksaan, pengecekan dan pengetesan dari waktu ke waktu atas bangunan atau instalasi secara potensial dapat menyebabkan kerusakan dan kecelakaan

2. Pemilik proyek

- a. Memberikan kepercayaan dan keyakinan bahwa instalasi yang dibangun akan dapat berfungsi sesuai yang diharapkan dalam hal keamanan (*safety*), operasi dan produksi dalam kurun waktu yang telah ditentukan.
- b. Menyediakan dokumen yang diperlukan bagi pihak pemerintah maupun pihak lain yang berkepentingan.
- c. Menyediakan data dan informasi perihal hasil-hasil inspeksi, pengetesan dan perbaikan yang telah diadakan pada bagian yang spesifik dari instalasi, sehingga dapat memberikan masukan yang berguna bagi kegiatan pemeliharaan.

3. Perancang instalasi

Dapat merupakan umpan balik yang amat berfaedah bagi pekerjaan perancangan di masa depan.

4. Kontraktor utama

- a. Bila mengikuti prosedur dan spesifikasi dengan tepat dan cermat dapat menghasilkan pekerjaan sekali jadi. Hal ini berarti dapat

mencegah adanya pekerjaan ulang (*rework*) atau perbaikan yang semestinya tidak diperlukan.

- b. Bila dilaksanakan dengan baik dapat mencegah adanya mutu yang melebihi spesifikasi yang tercantum dalam kontrak EPK. Dengan demikian pengeluaran biaya yang tidak perlu dapat dihindari.

## **2.4 Definisi dan Batasan Rework**

### **2.4.1 Definisi Rework**

Winata dan Hendarlim (2004) *rework* dalam bahasa Indonesia diterjemahkan menjadi pengerjaan ulang. Selanjutnya dalam penelitian ini akan dipakai istilah *rework*. *Rework* sudah menjadi bagian yang hampir tak terpisahkan dalam dunia konstruksi. Oleh karena itu maka banyak peneliti yang mengadakan riset dan penelitian untuk mengetahui apa sebenarnya *rework* itu. Para peneliti itu mendefinisikan *rework* menurut pandangan dan pendapat mereka masing-masing.

Diantara definisi *rework* menurut mereka adalah sebagai berikut :

1. CIDA (1995) mendefinisikan *rework* sebagai mengerjakan sesuatu paling tidak satu kali lebih banyak, yang disebabkan oleh ketidakcocokan oleh permintaan.
2. Menurut Love et al (1999) *rework* adalah efek yang tidak perlu dari mengerjakan ulang suatu proses atau aktivitas yang diimplementasikan secara tidak tepat pada awalnya dan dapat ditimbulkan oleh kesalahan ataupun adanya variasi.

3. Menurut CII (*Construction Industry Institute* oleh tim penelitiannya, *Cause and Effect of Field Rework Research Team 153*, 2000) *rework* adalah melakukan pekerjaan di lapangan lebih dari sekali ataupun aktivitas yang memindahkan pekerjaan yang telah dilakukan sebelumnya sebagai bagian dari proyek.
4. COAA (*Construction Owner Association of Alberta*, 2002) mendefinisikan *rework* sebagai total biaya di lapangan yang dikeluarkan selain daripada biaya dan sumber daya awal.
5. Fayek et al (2002) mendefinisikan *rework* sebagai aktivitas di lapangan yang harus dikerjakan lebih dari sekali, atau aktivitas yang menghilangkan pekerjaan yang telah dilakukan sebelumnya sebagai bagian dari proyek di luar sumber daya, dimana tidak ada *change order* yang dikeluarkan dan *change of scope* yang diidentifikasi. Definisi ini menggabungkan definisi CII dan COAA.

#### **2.4.2 Batasan Rework**

Bagaimanapun juga pengertian tersebut masih kurang jelas sehingga perlu diberi batasan-batasan mengenai mana yang termasuk *rework* dan mana yang tidak termasuk *rework*. Berikut ini adalah contoh beberapa hal yang tidak termasuk *rework* adalah : (COAA, 2002)

1. Perubahan *scope* pekerjaan mula-mula

Misalnya: sebuah balok beton memiliki permukaan yang tidak rata, jika permukaan yang tidak rata tadi dihilangkan/ dikikis maka hal ini akan

tergolong *rework*, tetapi jika balok tadi ditambah tebalnya untuk menjadikan rata permukaan tadi maka akan tergolong sebagai perubahan dari *scope* pekerjaan mula-mula (*change*).

2. Perubahan desain atau kesalahan yang tidak mempengaruhi pekerjaan di lapangan

Misalnya: terjadi kesalahan/ perubahan desain pada konstruksi atap, tetapi pada saat perubahan diberikan ke kontraktor dan sampai di pekerja lapangan, proyek belum berjalan sampai pembangunan atap. Bisa juga disebut sebagai perubahan yang belum terlambat.

3. Penambahan ataupun penghilangan *scope* pekerjaan karena kesalahan disainer dan kontraktor. (meskipun *rework* termasuk biaya yang berhubungan dengan mengerjakan ulang suatu bagian pekerjaan yang termasuk tambahan atau *scope* yang hilang)

Misalnya : penambahan kolom ukir (bukan kolom struktur), hal ini dilakukan dengan menambah satu pekerjaan baru bukan memperbaiki atau menghilangkan pekerjaan yang telah dilakukan sebelumnya.

4. Kesalahan fabrikasi *off-site* yang dibetulkan *off-site*

Misalnya: tiang pancang yang dipesan ukurannya tidak sesuai dengan ukuran yang diminta, tetapi hal itu diketahui sebelumnya dan diperbaiki sebelum dipasang.

5. Kesalahan *off-site modular fabrication* yang dibetulkan *off-site*

Keterangan: penjelasan sama dengan atas, hanya saja ini menyangkut hal yang lebih besar (modular), seperti bangunan minyak lepas pantai yang telah dibuat seluruhnya di pabrik.

6. Kesalahan pabrikasi *on-site* tapi tidak mempengaruhi aktivitas di lapangan secara langsung (diperbaiki tanpa mengganggu jalannya aktivitas konstruksi).

Misalnya: pengerjaan konstruksi rangka atap baja yang dilakukan di dalam lokasi proyek tetapi sebelum dipasang telah diketahui adanya kesalahan sehingga dapat segera diperbaiki sebelum dipasang di dalam bangunan, dalam hal ini aktivitas pengerjaan konstruksi tidak terhambat.

Dengan banyaknya pengertian yang diberikan oleh pakar tersebut maka untuk penelitian ini diambil satu pengertian yang dirasa tepat, yaitu yang menyatakan bahwa *rework* adalah aktivitas di lapangan yang harus dikerjakan lebih dari sekali, atau aktivitas yang menghilangkan pekerjaan yang telah dilakukan sebelumnya sebagai bagian dari proyek di luar sumber daya, dimana tidak ada *change order* yang dikeluarkan. Pengertian atau definisi dirasa paling tepat karena menyertakan batasan bagi terjadinya *rework*.

## **2.5 Dampak Rework**

Menurut Andi (2005) beberapa penelitian telah mengungkapkan bahwa biaya yang ditimbulkan sebagai akibat dari *rework* cukup signifikan. Sebagai contoh, Abdul Rahman mengatakan bahwa biaya *nonconformance* pada suatu proyek *highway* yang ditelitinya adalah sebesar 5% dari nilai kontrak. Dalam penelitian yang lain dalam sembilan proyek, Burati et al. Menyebutkan bahwa biaya rata-rata yang dikeluarkan untuk memperbaiki masalah kualitas adalah 12,4% dari nilai kontrak. Sementara itu, penelitian lain bahkan menemukan biaya karena kegagalan kualitas mencapai 25%.

Selain biaya langsung, *rework* juga membawa dampak tidak langsung. Biaya-biaya administrasi (seperti *overhead* dan *paperwork*) dan menurunnya produktivitas, motivasi dan moral pekerja dan personel adalah sedikit contoh dari dampak tidak langsung ini. Lebih lanjut, biaya tidak langsung ini biasanya jauh lebih besar daripada biaya langsung dan diperkirakan bisa mencapai tiga sampai lima kali lebih besar. Di Indonesia sendiri, *rework* telah diindikasikan sebagai penyebab kedua terutama untuk hilangnya produktivitas pekerja, dan merupakan masalah yang sering timbul baik pada pekerjaan desain maupun konstruksi.

Dengan mempertimbangkan bahwa dampak buruk yang diberikan cukup besar, maka usaha-usaha untuk mengurangi *rework* pada tahap konstruksi sangat diperlukan. Namun, pencapaian tujuan ini tidak akan berhasil dengan baik apabila usaha tersebut dilakukan secara sporadis, tanpa mempelajari dahulu penyebab-penyebabnya.

## **2.6 Penyebab Terjadinya Rework**

Menurut Winata dan Hendarlim (2004) penyebab-penyebab dari *rework* adalah sebagai berikut :

### 1. Faktor yang berkaitan dengan desain dan dokumentasinya

Desain merupakan salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya kesalahan yang sering mengakibatkan *rework*. Berikut ini adalah kesalahan dan perubahan yang dapat terjadi pada desain dan dokumentasinya, beserta penjelasannya :

#### a. Kesalahan desain

Kesalahan desain bisa terjadi jika arsitek, drafter, konsultan ataupun kontraktor menggambarkan sesuatu kondisi/ bagian dari proyek tidak sesuai dengan yang direncanakan sebelumnya, yang pada akhirnya gambar itu telah diturunkan di lapangan dan dikerjakan. Hal ini akan menyebabkan komplain dari pihak pemilik yang akhirnya menghasilkan *rework*.

#### b. Perubahan desain

Perubahan desain biasanya dilakukan untuk memenuhi permintaan dari salah satu konsumen (Love et al, 2002) diantaranya adalah pemilik, dengan tujuan untuk memenuhi keinginan mereka atas misalnya : operasional dari fasilitas yang dibangun, atau untuk menjaga agar proyek tetap berada dalam jangkauan anggaran. Selain pemilik sebenarnya perubahan desain dapat juga disebabkan oleh :

- 1) Kontraktor – untuk meningkatkan *constructability* dari fasilitas
- 2) Suplier – untuk memungkinkan pemakaian produk yang sudah ada (standar) atau untuk memudahkan mobilisasi dari material baik ketika menuju proyek ataupun ketika di dalam proyek.
- 3) Desainer – untuk memenuhi modifikasi desain.
- 4) Subkontaktor – untuk menghilangkan konflik dalam pengaturan pekerjaan.

c. Desain yang tidak jelas

Desain yang tidak jelas sering membuat mandor/ pekerja mempunyai pengertian yang berbeda dari yang dimaksudkan oleh desainer. Hal ini akhirnya mengakibatkan kesalahan yang menyebabkan *rework*, contohnya : pengaturan kembali servis karena bentrokan dari buruknya informasi yang diberikan dalam gambar. Disini *rework* dapat berupa klaim karena variasi jika secara langsung mempengaruhi jalannya proyek dan menyebabkan gangguan (Love et al, 2002).

d. *Lack of constructability*

Seringkali desain yang dikeluarkan tidak memperhatikan kemudahan pelaksanaan di lapangan. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya *rework* karena oleh pekerja di lapangan akhirnya gambar tadi dikerjakan sebisanya dan akhirnya mengakibatkan terjadinya kesalahan yang bisa menyebabkan terjadinya *rework*. Hal ini sering disebabkan karena kurangnya pengetahuan desainer mengenai

konstruksi. Banyak kasus dimana kontraktor mengeluh karena desain yang sulit atau bahkan mustahil untuk dikerjakan (Andi et al, 2003).

e. Kurangnya pengetahuan terhadap karakter bahan

Dalam penggunaan bahan-bahan bangunan juga perlu diperhatikan karakteristik dari bahan yang dipakai. Karena kadang ada bahan yang tidak bisa dipakai secara bersamaan karena ketidakcocokan karakteristik kedua bahan tersebut.

f. Keadaan di gambar dan di lapangan tidak sesuai

Hal ini sering diakibatkan kurangnya penyelidikan mengenai keadaan di lapangan. Terutama sering terjadi pada pengerjaan pondasi.

g. Buruknya koordinasi desain dan dokumentasi

Dalam proyek sering ditemui adanya ketidakcocokan antara gambar struktur dan gambar arsitektur, selain itu juga koordinasi antara gambar konstruksi dan gambar dari bagian lain seperti bagian instalasi listrik maupun *plumbing*. Hal ini dapat menyebabkan kesalahan dalam pengerjaan karena gambar-gambar tadi saling berbentrok satu sama lain dalam pelaksanaannya. Hal ini mengakibatkan perlunya dilakukan pembongkaran untuk memperbaiki kesalahan tadi agar dapat dibuat sesuai dengan keinginan gambar dan dalam hal ini termasuk *rework*.

## 2. Faktor yang berkaitan dengan manajerial

### a. Jadwal yang terlalu padat atau tekanan oleh waktu

Tekanan oleh waktu adalah salah satu dasar penyebab terjadinya kesalahan dan dikemukakan. Pelaksanaan yang terburu-buru dapat menyebabkan terjadinya kesalahan yang dapat mengakibatkan terjadinya *rework*.

### b. Kurangnya kontrol dalam pekerjaan

Kurangnya pengontrolan oleh kontraktor dalam pengerjaan dapat menyebabkan kualitas/ hasil pekerjaan yang dilakukan tidak sesuai dengan harapan. Dalam hal ini bisa terjadi klaim dari *owner* dan akhirnya menimbulkan *rework*.

### c. Kurangnya kerjasama antara pemilik, desainer, kontaktor, suplier dan pihak-pihak lain yang terkait.

Masalah utama yang terdeteksi dalam fase desain ini adalah kecilnya interaksi antara desainer dan kontraktor dan diantara spesialis (listrik, *plumbing*, AC, dll), situasi ini memaksa fase berikutnya untuk berjalan pada fase desain yang tidak lengkap.

### d. Kurangnya informasi mengenai keadaan lapangan

Kurangnya informasi mengenai keadaan lapangan dapat menyebabkan pekerjaan terganggu dan bisa juga menyebabkan *rework*. Contohnya : ketika pemancangan pondasi tiang ternyata di dalam tanah ada pondasi dari bangunan terdahulu, sehingga

pemancangan gagal dan terjadilah *rework* karena harus mengulangi pemancangan di tempat tadi.

e. Kurangnya antisipasi terhadap perubahan keadaan (alam)

Misalnya dalam proses pengecoran tiba-tiba hujan dan pada saat itu tidak tersedia terpal untuk menutupi sehingga cor-coran menjadi rusak.

f. Spesifikasi yang dikirim oleh suplier tidak sesuai

Jika bahan yang tidak sesuai dengan permintaan tadi terlanjur dipasang maka perlu dilakukan pembongkaran untuk memperbaikinya hal ini disebut *rework*.

g. Pengiriman yang terlambat atau tidak tepat waktu

Misalnya dalam proses pengecoran, dua truk pengangkut tiba dan terlebih dahulu diadakan pengecoran, lalu truk berikutnya datang terlambat sehingga menyebabkan beton terlanjur *setting*. Hal ini akan membuat perlunya proses lebih lanjut untuk bisa melakukan pengecoran pada bagian yang belum selesai karena sebagian sudah terlanjur *setting*.

h. Jeleknya alur informasi baik formal maupun informal

Sebagai contoh masalah dalam konstruksi West Gate Bridge, Victoria, Australia, yang mengakibatkan robohnya pada tahun 1967, tidak ada yang memberitahu (tim konstruksi) bahwa komponen (*box girder*) tidak boleh dipaksa untuk tersambung. Bila mereka tidak bisa tersambung atau tidak cocok mereka harus

modifikasi. Konsultan tidak berusaha untuk memastikan kontraktor mengerti filosofi desain dan metode konstruksi yang lama tidak dapat digunakan. Mereka juga tidak memeriksa konstruksinya untuk melihat apakah telah dikerjakan dengan benar.

3. Faktor yang berkaitan dengan sumber daya (*resources*)

a. Kurangnya pengalaman dari pekerja

Pengalaman yang kurang biasanya menghasilkan pekerjaan yang kurang baik dan memerlukan perbaikan untuk mencapai kualitas yang diinginkan.

b. Kurangnya pengetahuan pekerja

Pengetahuan pekerja yang kurang mengenai apa yang dikerjakannya dapat menyebabkan kesalahan dalam pekerjaannya, contoh : kurangnya pengetahuan mengenai pemakaian alat penggetar beton (digunakan untuk meratakan cor-coran) dapat menyebabkan kualitas beton yang dihasilkan jelek.

c. Jumlah kerja lembur yang terlalu banyak

Dengan banyaknya jam kerja lembur akan mengakibatkan pekerja mengalami kelelahan. Kelelahan ini dapat menyebabkan kualitas pekerjaan seseorang berkurang dan akibatnya sering terjadi kesalahan dalam bekerja yang mengakibatkan *rework*.

d. Bekerja tidak sesuai prosedur

Pengerjaan yang tidak sesuai prosedur tentu saja akan menghasilkan pekerjaan dengan kualitas yang lebih buruk, dan hal ini seringkali memerlukan perbaikan untuk kualitas yang diharapkan.

e. Pertimbangan yang salah dalam lokasi proyek

Seringkali jika dihadapkan pada situasi yang mendesak, misalnya karena jadwal yang padat, pekerja lapangan harus mengambil keputusan sendiri mengenai apa yang mereka kerjakan. Terkadang keputusan mereka itu salah dan mengakibatkan hasil yang berbeda dari keinginan desainer ataupun kontraktor.

f. Kurangnya *QA/QC*

Pekerjaan yang kurang memperhatikan *QA/QC* akan dapat mengakibatkan didapatkannya hasil dengan kualitas yang tidak sesuai dengan keinginan sehingga perlu diusahakan usaha lebih lanjut untuk memperbaiki kualitas yang diinginkan. Hal ini mengakibatkan terjadinya *rework*

g. Kurang memadainya perlengkapan ataupun peralatan

## **2.7 Cara-cara Efektif Menghindari/ Mengurangi *Rework***

Setelah kita mengetahui faktor-faktor penyebab *rework* pada pelaksanaan proyek konstruksi, langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi cara-cara untuk menghindari/ mengurangi terjadinya *rework*.

Menurut Andi et al (2005) cara efektif mengurangi *rework* adalah sebagai berikut :

1. Meningkatkan komunikasi, baik antara atasan dengan bawahan maupun antara pemilik, desainer (konsultan), kontraktor, subkontraktor, dan *supplier*.
2. Memperkirakan semua bentuk perubahan dan kesalahan desain sehingga dapat dilakukan pencegahan. Hal ini dilakukan pada fase desain
3. Ikut serta menyertakan kontraktor pelaksana dalam proses desain awal.
4. Mengadakan pelatihan dan pendidikan tenaga kerja.
5. Meningkatkan komitmen dalam memberikan pelayanan yang berkualitas.
6. Memperkecil perbandingan antara jumlah mandor dengan pekerja