

## **BAB 2**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1. Penelitian Terdahulu**

Penelitian ini berkaitan dengan beberapa penelitian sebelumnya dan penelitian ini juga mengangkat beberapa hal yang sudah pernah diteliti sebelumnya namun masih ada kekurangan yang perlu tambahan oleh penulis adalah sebagai berikut :

1. Penelitian Anneta Nisa Tahun 2008, “ Perencanaan Detail Embung Undip Sebagai Pengendali Banjir pada Banjir Kanal Timur”, pada penulisan karya ilmiah ini penulis membahas tentang perencanaan pembangunan embung pada banjir kanal timur dengan detail-detail embung yang dimodifikasin sesuai dengan fungsinya.
2. Penelitian Ardani Tahun 2009, “ Analisa Penerapan Manajemen Waktu pada Proyek Konstruksi Jalan (Studi Kasus pada Perusahaan Kontraktor yang Berada Di Kota Medan)”, pada penulisan karya ilmiah ini penulis melakukan analisa terhadap waktu penyelesaian pekerjaan dengan dibuatnya manajemen waktu sehingga pelaksanaan proyek dapat dikerjakan tepat waktu, penilitian ini dilakukan pada perusahaan kontraktor besar yang berada di Kota Medan.
3. Penelitian Tanzil Maharzi Tahun 2009, “Study Value Engineering Value Embung”, pada penulisan karya ilmiah ini penulis membuat value terhadap kefektifan penampungan embung jika dibuat lebih cekung dan diluaskan daya

tampungnya sehingga diperoleh embung yang mempunyai daya tampung optimal dan aman.

4. Penelitian Budi Suanda Tahun 2011, “Strategi Percepatan Waktu Pelaksanaan Proyek Konstruksi”, pada penulisan karya ilmiah ini penulis mencari kendala-kendala yang ada di dalam proyek konstruksi dan menyampaikan alternatif-alternatif yang dapat ditempuh dalam menyelesaikan proyek, sehingga proyek dapat diselesaikan dengan waktu yang lebih cepat.
5. Penelitian Yunita Alfiana Messah Tahun 2013, “ Pengendalian Waktu dan Biaya Pekerjaan Konstruksi Sebagai Dampak dari Perubahan Desain”, pada penulisan karya ilmiah ini penulis melakukan penelitian terhadap bagaimana cara pengendalian waktu dan biaya proyek yang terjadi akibat dari perubahan desain pada proyek konstruksi, dimana penulis menyampaikan alternatif dan cara agar waktu penyelesaiannya tepat waktu dengan biaya yang ekonomis serta mutu yang tepat sasaran.
6. Penelitian Imam Firmansyah Tahun 2014,” Rekomendasi Waktu Pelaksanaan Konstruksi Bangunan Gedung Pemerintah di Lingkungan Kota Serang Provinsi Banten”, pada penulisan karya ilmiah ini penulis membuat kajian terhadap faktor-faktor yang mendukung penyelesaian waktu proyek yang tepat pada waktu yang telah ditetapkan, dan penelitian ini dilakukan pada proyek konstruksi gedung.

## 2.2. Dasar Teori

Dalam setiap proyek dibutuhkan manajemen yang baik sehingga tercipta keseimbangan antara biaya mutu dan waktu, jika salah satu dari ketiga hal ini tidak terpenuhi dengan baik maka akan menimbulkan masalah dalam proyek yang akan berkepanjangan sehingga dapat membuat proyek menjadi kurang baik, jika telah terjadi masalah haruslah secepatnya ditangani dengan alternative-alternatif yang dapat dioptimalkan.

### 2.2.1. Manajemen Proyek

manajemen proyek adalah manajemen yang diterapkan pada suatu proyek untuk mencapai suatu hasil tertentu, atau manajemen proyek adalah suatu ilmu dan seni untuk mengadakan perencanaan (*planning*), pengorganisasian (*organizing*), pengarahan (*directing*), pengoordinasian (*coordinating*), dan mengadakan pengawasan (*controlling*) terhadap orang dan barang untuk mencapai tujuan tertentu dari suatu proyek. Dengan pengertian tersebut jelaslah bahwa semua fungsi manajemen harus dipakai untuk mengelola suatu proyek, agar tujuan yang diinginkan oleh proyek tersebut dapat tercapai dengan lancar. Hal ini disebabkan karena pada dasarnya di dalam pengelolaan proyek terkandung pula ketiga unsur manajemen yaitu:

1. Ada suatu tujuan tertentu yang ingin dicapai (tujuan diadakannya proyek tersebut);

2. Ada proses kegiatan untuk mencapai tujuan tertentu tersebut;
3. Ada (memerlukan) bantuan orang dalam proses kegiatan tersebut.

Dengan demikian terhadap suatu proyek diperlukan pula adanya perencanaan proyek yang baik, adanya pengorganisasian proyek yang baik, adanya pengarahan yang baik, adanya pengoordinasian yang baik, serta pengawasan yang baik agar tujuan proyek bisa tercapai.

Manajemen proyek merupakan aplikasi dari prinsip-prinsip manajemen dalam mengelola suatu proyek. Dalam konsep manajemen, diasumsikan bahwa sumber daya manajemen sangat terbatas. Secara umum, sumber daya manajemen terdiri dari material, sumber daya manusia, modal uang, metode kerja, pasar, dan sebagainya.

Keterbatasan sumber daya di atas meski bisa menjadi kendala, namun bukan berarti tidak bisa dihindari. Keterbatasan sumber daya tersebut dapat diefisienkan penggunaannya melalui prinsip-prinsip manajemen. Prinsip-prinsip manajemen inilah yang dapat digunakan untuk mencapai tujuan proyek secara efektif dan efisien.

Kerzner (1982) dalam kutipan (Bambang Pujiyono 2010) memberikan definisi manajemen proyek adalah merencanakan, mengorganisasikan, memimpin, dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan. Lebih jauh, manajemen proyek menggunakan pendekatan sistem dan hierarki baik vertikal maupun horizontal.

Berdasar definisi di atas, konsep manajemen proyek mencakup beberapa hal sebagai berikut. Pertama, menggunakan prinsip manajemen dengan dukungan

sumber daya perusahaan, kedua, untuk mencapai tujuan jangka pendek yang telah digariskan, ketiga, menggunakan pendekatan sistem, keempat, mempunyai arus kegiatan secara vertikal dan horizontal.

Suatu aktivitas manajemen yang memiliki konsep dari awal sampai akhir. Sebab manajemen proyek selalu dilihat sebagai akhir yang terbatas, fokusnya berupa komplotasi dari jadwal kegiatan. Tujuan manajemen proyek adalah melengkapi proyek sebelum atau pada waktu, pada atau biaya rendah, dan dalam spesifik terkecuali performance.

Proyek manajemen dapat disebut manajemen program, manajemen produk, dan manajemen konstruksi dalam hubungan relasi yang lebih luas. Tiap-tiap faktor secara fundamental berkaitan dengan kesuksesan manajemen proyek. Secara bersama mewakili karakteristik manajemen proyek (Bambang Pujiyono, 2010).

1. Kelengkapan proyek dalam alokasi sumber daya biaya dalam manajemen proyek.
2. Kelengkapan proyek dalam jadwal. Faktor waktu dalam manajemen proyek. Kelengkapan dalam kriteria eksplisit, standarisasi dan spesifikasi. Hal ini merupakan faktor kinerja dalam manajemen proyek.

#### **2.2.1.1. Penjadwalan Proyek**

Penjadwalan pelaksanaan proyek merupakan salah satu elemen hasil perencanaan yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kinerja/kemajuan proyek. Dalam proses penjadwalan, penyusunan kegiatan dan

hubungan antara kegiatan yang dibuat lebih terperinci dan sangat detail. Hal ini dimaksudkan untuk membantu pelaksanaan evaluasi proyek.

Penjadwalan adalah pengalokasian waktu yang tersedia untuk melaksanakan masing-masing pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga tercapai hasil optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan-keterbatasan yang ada.

Selama proses pengendalian proyek, penjadwalan mengikuti perkembangan proyek dengan berbagai permasalahannya. Proses *monitoring* serta *updating* selalu dilakukan untuk mendapatkan penjadwalan yang paling realistis agar alokasi sumber daya dan penetapan durasinya sesuai dengan sasaran dan tujuan proyek.

Makin besar skala proyek, semakin kompleks pengelolaan penjadwalan karena dana yang dikelola sangat besar, kebutuhan dan penyediaan sumber daya juga besar, kegiatan yang dilakukan sangat beragam serta durasi proyek menjadi sangat panjang. Oleh karena itu, agar penjadwalan dapat diimplementasikan, digunakan cara-cara atau metode teknis yang sudah digunakan seperti metode penjadwalan proyek. Kemampuan *scheduler* yang memadai dan bantuan *software* computer untuk penjadwalan dapat membantu memberikan hasil yang optimal.

### **2.2.2. Pengendalian Proyek**

Pengendalian menurut R. J. Mockler sebagaimana dikutip (Soeharto, 1999) adalah usaha yang sistematis untuk menentukan standar yang sesuai dengan sasaran perencanaan, merancang sistem informasi, membandingkan pelaksanaan dengan standar menganalisa kemungkinan adanya penyimpangan antara pelaksanaan

dan standar, kemudian mengambil tindakan pembetulan yang diperlukan agar sumber daya digunakan efektif dan efisien dalam rangka mencapai sasaran. Proses pengendalian berjalan sepanjang daur hidup proyek guna mewujudkan performa yang baik di dalam setiap tahap. 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. Maka untuk dapat melakukan pengendalian perlu adanya perencanaan.

Dalam pengendalian proyek dikenal beberapa alat untuk mengendalikan pelaksanaan

pekerjaan konstruksi, diantaranya adalah:

1. Kurva S

Kurva S adalah gambaran yang menjelaskan tentang seluruh jenis pekerjaan, volume Pekerjaan dalam satuan waktu dan koordinatnya adalah jumlah presentase (%) kegiatan pada garis waktu.

2. CPM (*Critical Path Method*)

Dikutip dari (Ardani 2008), menurut Levin dan Kirkpatrick (1972), Metode Jalur Kritis (*Critical Path Method-CPM*), yakni metode untuk merencanakan dan mengawasi proyek-proyek merupakan sistem yang paling banyak dipergunakan diantara semua sistem lain yangn memakai prinsip pembentukan jaringan. CPM merupakan analisa jaringan kerja yang berusaha mengoptimalkan biaya total proyek melalui pengurangan atau percepatan waktu penyelesaian total proyek

yang bersangkutan.

### **2.2.3. Mengukur dan Membuat Laporan Kemajuan Proyek (*Monitoring*)**

Evaluasi kemajuan proyek tergantung pada akurasi pengukuran dan pembuatan laporan di lapangan. Laporan kemajuan di lapangan adalah dokumen yang sangat penting dalam menganalisa kemajuan pada akhir penyelesaian proyek. Laporan-laporan yang diperlukan meliputi presentasi penyelesaian proyek pada tiap-tiap aktifitasnya. Beberapa langkah yang dilakukan dalam mengukur dan membuat laporan kemajuan proyek, yaitu (Soeharto, 1990)

#### 1. Mengukur dan mencatat hasil kerja

Dalam pengukuran dan pencatatan hasil kerja ada beberapa informasi yang harus diperoleh, yaitu :

1. Pencatatan actual start dan actual completion date
2. Pencatatan kemajuan setiap aktifitas (progress)
3. Perubahan durasi dari suatu aktifitas
4. Penambahan dan pengurangan suatu aktifitas
5. Perubahan hubungan atau urutan dari suatu aktifitas (job logic)
6. Pencatatan laporan singkat tentang kejadian penting pada saat pengerjaan proyek

#### 2. Mencatat pemakaian sumber daya

Dalam pencatatan pemakaian sumber daya, informasi yang harus diperoleh, yaitu pencatatan dari macam-macam sumber daya yang dapat dipakai (alat berat, alat



pertukangan, material)

### 3. Memeriksa kualitas

Dalam memeriksa kualitas sumber daya dan hasil pekerjaan ada beberapa informasi yang harus diperoleh, yaitu :

1. Pencatatan dari macam-macam kualitas sumber daya apa saja yang diperiksa.
2. Pencatatan dari kualitas pekerjaan apa saja yang diperiksa.

### 4. Mencatat kinerja dan produuktivitas

Dalam pencatatan kinerja dan produktivitas pekerja informasi yang harus diperoleh yaitu pencatatan terhadap sumber daya manusia yang melakukan aktifitas di proyek

#### **2.2.4. Kendala-kendala Pelaksanaan Pengendalian Waktu Proyek**

Dalam kenyataan di lapangan, pelaksanaan penendalian waktu proyek konstruksi banyak menemui kendala-kendala yang menyebabkan pelaksanaannya tidak optimal, dari penelitian yang telah dilakukan beberapa ahli pada perusahaan kontraktor di Indonesia sebelumnya, disebutkan bahwa kendala-kendala yang sering dihadapi tersebut adalah sebagai berikut (Budisuandra, 2011):

1. Kesulitan untuk mendapatkan suplayer dan subkontraktor yang commit dengan schedule yang dibuat bersama.
2. Kesulitan untuk mendapatkan pengawas (mandor) yang commit dengan schedule yang sudah dibuat bersama.
3. Desain yang belum selesai dan perubahan dsain.

4. Kurangnya koordinasi dan komunikasi dengan pelaksana di lapangan.
5. Keterlambatan pembayaran owner kepada kontraktor.
6. Kekurangan material dan peralatan.
7. Perubahan cuaca yang tidak bisa diduga.
8. Tidak adanya pekerja khusus untuk melakukan measure di lapangan.
9. Kurang adanya kesadaran pekerja untuk untuk mencatat setiap pekerjaan yang sudah dilakukan.
10. Kurang koordinasi atau pengawasan antara pengawas dengan kerja.
11. Kurangnya komunikasi antara pelaksana monitoring di lapangan dengan pembuat *schedule*.
12. Ketidak akuratan informasi yang didapat dari *monitoring*.
13. Diperlukan biaya yang besar untuk mempekerjakan tenaga kerja khusus untuk melakukan monitoring di lapangan.
14. Kurangnya sumber daya (tenaga ahli) yang mampu menganalisa keadaan proyek
15. Program komputer yang kurang baik.
16. Masalah pembebasan lahan yang terlampau lama.

#### **2.2.5. Standarisasi Pengendalian Waktu**

Pengendalian waktu itu dikatakan telah dilaksanakan dengan baik, bila setiap perusahaan kontraktor tersebut melaksanakan setiap aspek-aspek dari pengendalian waktu, dimana aspek-aspek dari penendalian waktu yaitu :

1. Menentukan penjadwalan proyek
2. *Monitoring* (mengukur dan membuat laporan kemajuan proyek)
3. Membandingkan jadwal dengan kemajuan proyek (*analysis*)
4. Merencanakan dan menerapkan tindakan pembetulan (*corrective action*)
5. Membandingkan jadwal dengan ke (update operational schedule)

#### **2.2.6. Strategi Percepatan Proyek Konstruksi**

Strategi paling tepat dalam mengantisipasi keterlambatan proyek konstruksi adalah dengan membuat Risk Managemen yang berdampak atas waktu pelaksanaan. Bagian penting atas risk managemen tersebut adalah adanya risk response dan tentu monitoringnya.

Pada proyek yang sudah terlanjur mengalami keterlambatan artinya resiko yang berdampak atas waktu pelaksanaan telah terjadi. Resiko yang terjadi adalah masalah, ini terjadi karena kurang memadainya risk managemen yang dibuat.

Strategi percepatan proyek idnetik dengan risk respons dan risk management, hanya saja pada resiko yang terjadi, startegi diterapkan berdasarkan prioritas jika factor yang menyebabkan keterlambata jumlahnya cukup banyak, dengan melihat karakteristik khusus proyek kostruksi dan faktor yang menyebabkan keterlambatan proyek, rekomendasi strategi dalam melakukan percepatan proyek konstruksi yaitu (Budisuandra, 2011):

### **2.2.6.1 Manajerial**

- a. Dalam situasi krisis terhadap waktu, jalur kritis harus dikomunikasikan dan disepakati oleh tim proyek.
- b. Menjaga kedisiplinan tim proyek, kedisiplinan akan mempengaruhi suasana kerja di proyek.
- c. Melakukan rapat harian yang membahas segala hal terkait usaha untuk menjaga agar proyek dapat diselesaikan sesuai jadwal yang telah ditentukan. Rapat harian harus dihadiri oleh pejabat proyek yang mampu mengambil keputusan atas suatu masalah, jangan pernah mengulur pengambilan keputusan pada rapat harian saat proyek mengalami krisis. Rapat harian harus dihadiri oleh tim proyek terkait, mandor dan wakil subkontraktor.
- d. Aktif menggali informasi mengenai potensi masalah kepada subkontraktor dan mandor. Hal ini agar masalah yang berpotensi terjadi dapat diantisipasi lebih dini.
- e. Melakukan update yang rutin atas jalur kritis (CPM). Semakin sering akan semakin baik dapat pula membuat simulasi-simulasi atas rencana-rencana proyek agar didapatkan strategi yang paling efisien dan efektif.
- f. Selalu memberikan motivasi yang terbaik kepada karyawan dan pekerja agar attitude dan mental kerja lebih baik.
- g. Menambah jam kerja dengan lembur.
- h. Menambah personil proyek agar dapat meningkatkan pengawasan.

- i. Menjaga kualitas pekerjaan, kualitas yang tidak baik menyebabkan pengulangan pekerjaan.
- j. Memastikan ketersediaan dana dan mengusahakan dana pendamping untuk hal-hal yang bersifat emergency.
- k. Membantu mempercepat proses penagihan termin bagi subkontraktor.
- l. Aktif berkomunikasi dengan Owner dan Pengawas pekerjaan mengenai strategi percepatan proyek, usahakan untuk mendapatkan dukungan mereka.
- m. Memberikan reward atas tercapainya setiap tahapan milestone kepada tim proyek, subkontraktor dan kepada pekerja.
- n. Tim proyek harus focus terhadap safety, kecelakaan akan membuat loss time.
- o. Cek silang, teknik ini adalah dengan mendatangkan orang lain yang memahami tentang proyek konstruksi ke proyek yang mengalami keterlambatan, adakalanya dikarenakan tekanan yang terus menerus, tim proyek menjadi kurang sensitive terhadap terjadinya masalah keterlambatan proyek. Orang lain dapat personel manajemen atas atau tim proyek lain.
- p. Menempatkan personil khusus yang memonitor proses dan dokumen administrasi vendor, sering kali pekerjaan dilapangan terhambat oleh masalah prosedur administrasi.

### **2.2.6.2. Scope atau Lingkup Pekerjaan**

- a. Membuat checklist daftar sisa pekerjaan (update WBS) dimana tingkat detail yang baik dan memadai, daftar atau cheklis ini akan sangat membantu dalam proses-proses berikutnya.
- b. daftar sisa pekerjaan dapat melihat secara keseluruhan dokumen kontrak yaitu gambar, BOQ dan spesifikasi.
- c. Meminimalisir adanya perubahan lingkup dan pekerjaan tambah kurang, perubahan lingkup akan membuat pekerjaan semakin kompleks dan sulit dikelola, perlu effort yang lebih besar dengan adanya perubahan lingkup.

### **2.2.6.3. Critical Path Method (CPM)**

- a. Membuat Schedule sisa pekerjaan dimana target selesainya pekerjaan dibuat lebih maju untuk mengantisipasi kejadian yang tak terduga.
- b. membuat CPM berdasarkan update WBS yang cukup detail dan schedule sisa pelaksanaan agar dapat diidentifikasi item pekerjaan yang masuk dalam kategori pekerjaan kritis, CPM adalah alat yang paling powerfull dalam membantu percepatan pada saat situasi proyek kritis.
- c. memprioritaskan pekerjaan yang masuk dalam jalur pekerjaan kritis agar pekerjaan kritis tersebut tidak ditunda dari yang direncanakan.
- d. Mengurangi sebanyak mungkin jumlah pekerjaan kritis yang terdapat dalam rangkaian jalur pekerjaan kritis (CPM). Contoh untuk teknik percepatan ini adalah

pekerjaan finishing lantai (keramik) yang dikerjakan tanpa menunggu pekerjaan finishing plafond selesai.

- e. Menyebarkan suatu rangkaian pekerjaan kritis menjadi beberapa jalur pekerjaan kritis atau membuat jalur pekerjaan kritis yang semula berupa satu rangkaian seri menjadi beberapa rangkaian yang tersusun parallel, teknik ini akan membagi suatu pekerjaan dalam zone yang lebih kecil berdiri sendiri.
- f. Menggabungkan dua atau lebih pekerjaan yang berbeda di jalur kritis menjadi hanya satu pekerjaan kritis, missal dari teknik ini adalah dengan mengganti bekesting pelat lantai dan tulangnya dengan material span deck.
- g. Mengurangi durasi pekerjaan yang berada pada jalur kritis sehingga total durasi menjadi lebih singkat, contoh dari teknik ini dalah dengan menambah resources.
- h. Mengurangi kuantitas pekerjaan yang masuk dalam jalur-jalur kritis sehingga kuantitas pekerjaan kritis menjadi lebih kecil.
- i. Menentukan targer milestone pekerjaan, hal ini untuk mengurangi kompleksitas dalam pengendalian dan monitoring waktu pelaksanaan proyek.
- j. Sesegea mungkin memulai memulai suatu pekerjaan dimana lahan telah siap, harus diingat bahwa jalur kritis dapat berpindah-pindah sesuai perkembangan di lapangan, suatu pekerjaan yang tidak kritis, bisa menjadi kritis karena terlambat mulai dilaksanakan.
- k. Memastikan pekerjaan yang tidak berada di jalur kritis selesai sesuai target. Melesetnya realisasi waktu pelaksanaan suatu pekerjaan juga mengubah jalur kritis, pekerjaan terkait dengan pekerjaan yang terlambat bisa menjadi kritis.

#### **2.2.6.4. Material dan Supplier**

- a. Pengiriman material menggunakan transportasi udara, ekspedisi yang menggunakan jalur laut sering terlambat karena faktor cuaca dan birokrasi, ini menjadi satu-satunya cara apabila larangan berlayar karena cuaca sedang jelek.
- b. Aktif memonitor proses pengiriman dengan meminta bukti manifest pengiriman material.
- c. Melakukan pengecekan langsung lokasi material yang akan dikirim ke proyek, ini untuk memastikan bahwa material dalam kondisi ready untuk dikirim.
- d. Jumlah supplier untuk suatu jenis material diusahakan lebih dari satu.
- e. Mengganti material inport dengan material yang tersedia dengan spesifikasi yang setara.
- f. Mengganti material yang langka dengan material lain yang tersedia dengan tetap memperlihatkan kualitas pekerjaan.

#### **2.2.6.5. Alat**

- a. Memastikan alat dirawat sesuai prosedur.
- b. Mengganti alat yang tidak sesuai atau tidak cocok.
- c. Memastikan tersedianya suku cadang di proyek terutama pada elemen alat yang bersifat aus.
- d. Menambah jumlah alat sehingga mencukupi kebutuhan pelaksanaan.
- e. Mengganti alat yang memiliki kapasitas yang lebih besar.



- f. Membuat sumber tenaga listrik cadangan, kerusakan genset akan menghentikan hamper seluruh pekerjaan.

#### **2.2.6.6. Subkontraktor**

- a. Mengurangi lingkup pekerjaan subkontraktor yang bermasalah dan menggantinya dengan subkontraktor yang terpercaya.
- b. Mengambil alih pekerjaan subkontraktor yang berpotensi terlambat.
- c. Jumlah subkontraktor pada subkontraktor diusahakan lebih dari satu.
- d. Meminta subkontraktor agar menempatkan wakilnya yang dapat memutuskan masalah.
- e. aktif komunikasi via surat untuk masalah-masalah yang krusial.

#### **2.2.6.7. Tenaga Kerja**

- a. Mengganti tenaga kerja yang kuran produktif dengan yang lebih produktif, durasi pekerjaan proyek konstruksi sanagat tergantung pada produktifitas tenaga kerja.
- b. menambah jam kerja atau lembur, lembur yang efektif adalah sampai dengan 24 jam, diatas jam tersebut biasanya produktifitas menurun.
- c. Aktif memantau kedisiplinan tenaga kerja, waktu yang hilang atas ketidaksiplinan tenaga kerja berdampak cukup besar.

- c. Memperhatikan kelayakan tempat tinggal pekerja, tempat tinggal yang tidak sehat akan menyebabkan tingginya angka pekerja yang sakit. Hal tersebut akan menambah waktu kosong di proyek.
- d. Aktif berkomunikasi dengan pekerja mengenai kesulitan pelaksanaan dalam kegiatan rapat maupun pekerjaan.
- f. Memberikan latihan seara rutin kepada pekerja agar keahlian pekerja meningkat sehingga akhirnya produktifitas bertambah.
- g. Menyediakan tempat istirahat pekerja pada lokasi yang sedekat mungkin dengan lokasi pekerjaan.
- h. Meniadakan warung di dalam dan sekitar area proyek, adanya warung akan memnuat waktu istirahat pekerja lebih panjang.
- i. Disarankan untuk menkoordinir pengadaan makan pada saat istirahat pekerja, ini akan memangkas waktu hilang yang menurunkan produktifitas.
- j. Tenaga kerja harus disebar pada area pekerjaan sedemikian masih tetap dapat dimonitor dengan baik, jangan menyebarkan pekerja pada area yang terlalu luas sehingga menurunkan tingkat pengawasan.

#### **2.2.6.8. Desingn dan Metode Pelaksanaan**

- a. Aktif menemukan metode pelaksanaan baru yang lebih efektif dan efisien daripada metode eksisting.
- b. Aktif mengevaluasi metode pelaksanaan yang ada sehingga didapatkan metode pelaksanaan yang paling efektif dan efisien.

- c. Melakukan review design sedemikian, design yang baru memberikan waktu penyelesaian yang lebih singkat dengan tanpa mengabaikan kehandalan fungsi design.
- d. Membuat metode pelaksanaan sedemikian dapat meminimalisir dampak cuaca buruk, misalnya mempercepat pekerjaan struktur agar pekerjaan finishing dapat segera dimulai.
- f. Membuat review design sehingga volume pekerjaan yang kritis berkurang.

#### **2.2.6.9. Kontrak**

- a. Melakukan negosiasi ulang kontrak apabila penyebab keterlambatan adalah karena kontrak
- b. Mencatat secara harian dan mendokumentasikan hal-hal yang menjadi penyebab keterlambatan serta menyampaikan dengan surat kepada Owner dimana hal-hal tersebut secara kontraktual dapat menjadi dasar perpanjangan waktu pelaksanaan proyek atau addendum kontrak
- c. Walaupun ada pekerjaan tambah kurang, harus didasarkan pada upaya melakukan percepatan. Usahakan pekerjaan tambah adalah pekerjaan yang tidak berada di jalur kritis dan memiliki durasi pekerjaan yang singkat, demikian pula dengan pekerjaan kurang haruslah pekerjaan yang berada di jalur kritis dan memiliki durasi yang panjang dimana aspek fungsi konstruksi masih dapat dipertahankan.

#### **2.2.6.10. Situs**

- a. Mengevaluasi situs dan penataannya, perhatian pada alur proses pekerjaan dan material, situs harus dievaluasi agar menghasilkan suatu design site yang menghasilkan alur proses yang efektif atau jalur alur sependek mungkin.
- b. Mengidentifikasi adanya masalah pada site yang dapat menghalangi alur proses dan material, ccontohnya adalah jalan kerja harus memadai.
- c. Mengurangi genangan air hujan, genangan air berpotensi menghambat laju pergerakan alur proses pelaksanaan dan material;
- d. Lokasi site harus diupayakan dalam kondisi bersih dan rapi, kondisi ini akan sangat membantu secara psikologis para pekerja yang bekerja di proyek.
- e. Memastikan akses masuk proyek sedemikian arus keluar masuk material tidak terlambat.

#### **2.2.7. Denda Keterlambatan Kerja**

Dalam pekerjaan konstruksi jika pihak penyedia jasa mengalami keterlambatan dalam penyelesaian pekerjaan atau melebihi waktu yang ditetapkan didalam Kontrak dan SMPK maka pihak kontraktor akan menerima denda.

Dimana besaran denda telah diatur di dalam Pasal 120 Peppers 70 Tahun 2012, tentang sanksi yang berbunyi Penyedia barang/jasa yang terlambat menyelesaikan pekerjaan dalam jangka waktu sebagaimana ditetapkan dalam kontrak, dapat

dikenakan denda keterlambatan sebesar 1/1000 (satu perseribu) dari harga kontrak atau bagian kontrak untuk setiap hari keterlambatan.

Contoh jika kita mempunyai kontrak dengan nilai 10 M maka kita harus membayar denda keterlambatan perharinya adalah :

$$\begin{aligned} \text{Denda perhari} &= 1/1000 \times 10 \text{ M} \dots\dots\dots \text{Persamaan 2.1} \\ &= \text{Rp. 1.000.000,-} \end{aligned}$$

Jadi jika keterlambatan 1 hari maka dengan kontrak 10M pihak penyedia jasa harus membayar denda sebesar Rp. 1.000.000.

### 2.2.8. Jumlah Tenaga Kerja dan Produksi Tenaga Kerja dan Alat

Jumlah tenaga kerja sendiri telah diatur sesuai dengan koefisien yang ditentukan di dalam SNI, dimana nilai koefisien terkecil menjadi pembagi dengan nilai koefisien yang lain dalam 1 kelompok kerja

Contoh pada suatu pekerjaan dibutuhkan dalam membuat Membuat 1 m<sup>3</sup> beton mutu f<sup>c</sup> = 24,0 MPa (K 275), slump (12 ± 2) cm, w/c = 0,53

**Tabel 2.2 Koefisien Tenaga Kerja**

	<b>Kebutuhan</b>	<b>Satuan</b>	<b>Indeks</b>
Tenaga kerja	Pekerja	OH	1,650
	Tukang batu	OH	0,275
	Kepala tukang	OH	0,028
	Mandor	OH	0,083

Sumber : SNI - DT - 0008 - 2007

Dimana kepala tukang memiliki koefisien terkecil maka jumlah tenaga kerja akan menjadi :

Koefisien tenaga kerja / Koefisien tenaga kerja terkecil..... persamaan 2.2

Kepala tukang =  $0,028 / 0,028 = 1$  oh

Mandor =  $0,083 / 0,028 = 2,96 = 3$  oh

Tukang batu =  $0,275 / 0,028 = 9,82 = 10$  oh

Pekerja =  $1,650 / 0,028 = 58,92 = 59$  oh

Kebutuhan tenaga ini dibutuhkan dalam 1 hari pekerjaan.

Produksi tenaga kerja dan alat dapat dihitug dengan persamaan

$Qa = (1 / Ka) \times Ja \times T$  .....persamaan 2.3

$Qb = (1 / Kb) \times T$  ..... persamaan 2.4

Dimana :  $Qa =$  Produksi tenaga Kerja

$Qb =$  Produksi alat

$Ka =$  Koefisien tenaga Kerja

$Kb =$  Koefisien alat

$Ja =$  Jumlah tenaga kerja

$T =$  Waktu kerja efektif dalam 1hari (jam)

Harga satuan dalam penelitian ini tetap mengacu kepada RAB yang ada pada kontraktor, sehingga tidak dilakukan perhitungan atau analisa ulang terhadap harga satuan pekerjaan.

### 2.2.9. Waktu Penyelesaian

Waktu penyelesaian adalah waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan 1 item pekerjaan, dimana kemampuan sumberdaya berproduksi minimum dibagi dengan volume item pekerjaan, sehingga didapatkan jumlah hari yang dibutuhkan

untuk menyelesaikan pekerjaan, untuk menghitung waktu penyelesaian digunakan persamaan sebagai berikut :

$$WP = (V/Q_{min}) \dots \dots \dots \text{Persamaan 2.5}$$

Dimana :

WP = Waktu Penyelesaian

V = Volume Pekerjaan

$Q_{min}$  = Produksi minimum sumberdaya

#### **2.2.10. Jam Kerja Lembur**

Jam kerja lembur adalah waktu kerja yang ditambahkan dari jam kerja efektif harian yang sudah ada, dari penambahan jam kerja ini maka pekerjaa akan menerima upah tambahan, jam kerja lembur sendiri telah diatur di dalam Undang-Undang no. 13 Tahun 2003 tentang ketenaga kerjaan pasal 78 ayat (2),(4), pasal 85 dan lebih lengkapnya diatur dalam Kepmenakertrans no.102/MEN/VI/2004 mengenai Waktu dan upah kerja lembur. Dimana dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

Lembur jam Pertama : jam lembur x 1,5 x (1/173) x upah ..... persamaan 2.6

Lembur jam kedua dan seterusnya : jam lembur x 2 x (1/173) x upah.. persamaan 2.7

#### **2.2.11. Jalur Kritis**

Jalur kritis adalah dimana suatu kegiatan proyek paling memungkinkan terjadinya keterlambatan yang diketahui dengan menggunakan diagram jaringan yang

digambarkan dengan pert, jalur kritis juga adalah kegiatan yang paling lambat, sehingga dapat terjadi keterlambatan pada jalur ini.

## **2.2.12. Embung**

### **2.2.12.1. Defensi Embung**

Embung adalah bangunan konservasi air berbentuk kolam untuk menampung air hujan dan air limpasan serta sumber air lainnya untuk mendukung usaha pertanian, perkebunan dan peternakan terutama pada saat musim kemarau. Embung merupakan cekungan yang dalam di suatu daerah perbukitan. Air embung berasal dari limpasan air hujan yang jatuh di daerah tangkapan. Embung adalah bangunan penyimpan air yang dibangun di daerah depresi, biasanya di luar sungai.

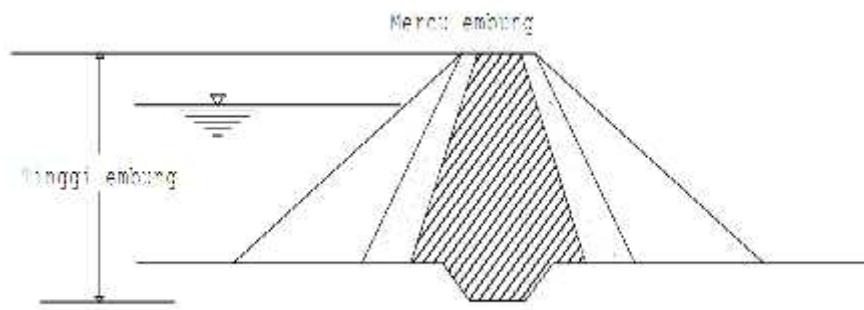
Tujuan pembuatan embung adalah:

1. Menyediakan air untuk pengairan tanaman di musim kemarau.
2. Meningkatkan produktivitas lahan, masa pola tanam dan pendapatan petani di lahan tadah hujan.
3. Mengaktifkan tenaga kerja petani pada musim kemarau sehingga mengurangi urbanisasi dari desa ke kota.
4. Mencegah/mengurangi luapan air di musim hujan dan menekan resiko banjir.



### 2.2.12.2. Tinggi Embung

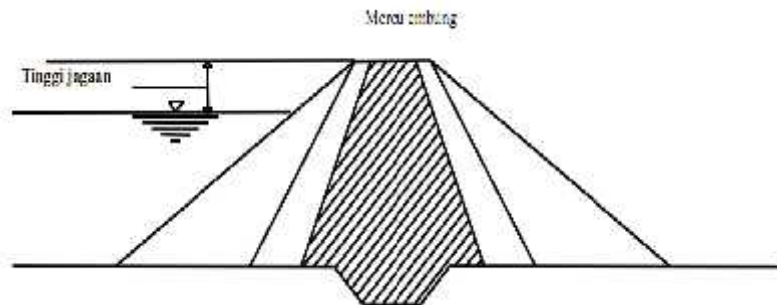
Tinggi embung adalah perbedaan antara elevasi permukaan pondasi dan elevasi mercu embung. Apabila pada embung dasar dinding kedap air atau zona kedap air, maka yang dianggap permukaan pondasi adalah garis perpotongan antara bidang vertikal yang melalui hulu mercu embung dengan permukaan pondasi alas embung tersebut. Tinggi maksimal untuk embung adalah 20 m menurut (Loebis, 1984) dikutip oleh Anetta 2008.



Gambar 2.1 Tinggi Embung  
Sumber : Anetta (2008)

### 2.2.12.3. Tinggi Jagaan

Tinggi jagaan adalah perbedaan antara elevasi permukaan maksimum rencana air dalam embung dan elevasi mercu embung. Elevasi permukaan air maksimum rencana biasanya merupakan elevasi banjir rencana embung.



Gambar 2.2 Tinggi Jagaan pada Meru Embung  
Sumber : Anetta 2008

Tinggi jagaan dimaksudkan untuk menghindari terjadinya peristiwa pelimpasan air melewati puncak bendungan sebagai akibat diantaranya dari:

- a. Debit banjir yang masuk embung.
- b. Gelombang akibat angin.
- c. Pengaruh pelongsoran tebing-tebing di sekeliling embung.
- d. Gempa.
- e. Penurunan tubuh bendungan.
- f. Kesalahan di dalam pengoperasian pintu.

**Tabel 2.3. Tinggi Jagaan Tubuh Embung**

Tipe tubuh embung	Tinggi Jagaan ( m )	Sketsa penjelasan
1. Urugan homogen dan majemuk	0,50	
2. Pasangan batu/beton	0,00	
3. Komposit	0,50	

Sumber : Anetta (2008)

Tinggi jagaan adalah jarak vertical antara puncak bendungan dengan permukaan air reservoir. Tinggi jagaan normal diperoleh sebagai perbedaan antara elevasi puncak bendungan dengan elevasi tinggi muka air normal di embung. Tinggi jagaan minimum diperoleh sebagai perbedaan antara elevasi puncak bendungan dengan elevasi tinggi muka air maksimum di reservoir yang disebabkan oleh debit banjir rencana saat pelimpah bekerja normal. Tinggi tambahan adalah sebagai perbedaan antara tinggi jagaan normal dengan tinggi jagaan minimum.

#### **2.2.12.4. Lebar Mercu**

Lebar mercu embung yang memadai diperlukan agar puncak embung dapat tahan terhadap hempasan ombak dan dapat tahan terhadap aliran filtrasi yang melalui mercu tubuh embung. Disamping itu, pada penentuan lebar mercu perlu diperhatikan kegunaannya sebagai jalan inspeksi dan pemeliharaan embung.

#### **2.2.12.5. Panjang Embung**

Yang dimaksud dengan panjang embung adalah seluruh panjang mercu embung yang bersangkutan, termasuk bagian yang digali pada tebing- tebing sungai di kedua ujung mercu tersebut. Apabila bangunan pelimpah atau bangunan penyadap terdapat pada ujung-ujung mercu, maka lebar bangunan-bangunan pelimpah tersebut diperhitungkan pula dalam menentukan panjang embung.

#### **2.2.12.6. Volume Embung**

Seluruh jumlah volume konstruksi yang dibuat dalam rangka pembangunan tubuh embung termasuk semua bangunan pelengkapanya dianggap sebagai volume embung.