

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **3.1 Proyek Konstruksi**

##### **3.1.1 Umum**

Proyek merupakan sekumpulan aktivitas yang saling berhubungan. Ada titik awal dan titik akhir serta hasil tertentu. Proyek biasanya bersifat lintas fungsi organisasi sehingga membutuhkan bermacam keahlian (*skills*) dari berbagai profesi dan organisasi. Setiap proyek adalah unik, bahkan tidak ada dua proyek yang persis sama. Proyek adalah aktivitas sementara dari personil, material, serta sarana untuk menjadikan/ mewujudkan sasaran proyek dalam kurun waktu tertentu yang kemudian berakhir (PT. Pembangunan Perumahan, 2003).

Menurut Ervianto (2005), proyek konstruksi adalah suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka waktu pendek serta dalam rangkaian kegiatan tersebut terdapat suatu proses yang mengelolah sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan yang berupa bangunan.

Manajemen suatu proyek lebih menekankan pada pengendalian dan penjadwalan agar mencapai tujuan yang telah ditentukan secara tepat, cepat, dan efektif. Salah satu metode agar proyek dapat selesai dengan cepat adalah dengan menggunakan metode *crash program*. Percepatan proyek (*Crash Program*) adalah proses mempersingkat waktu pelaksanaan proyek dengan menambah sumber daya peralatan, tenaga, dan menambah jam kerja/lembur. Proses penambahan tersebut akan dapat mempengaruhi biaya proyek, baik biaya langsung maupun tidak langsung. (Kusmawanto dan Madiyanto, 2003).

##### **3.1.2 Jenis Proyek Konstruksi**

Proyek konstruksi semakin berkembang sejalan dengan berkembangnya kehidupan manusia dan kemajuan teknologi. Secara umum jenis proyek konstruksi dapat dibagi menjadi:

1. Proyek konstruksi teknik Sipil: jembatan, bendungan, jalan raya, terowongan, jalan kereta api, pelabuhan, dan lain-lain. Ciri-ciri dari proyek konstruksi ini adalah Pekerjaan dilaksanakan pada lokasi yang luas atau panjang dengan skala yang besar dan membutuhkan teknologi tinggi. Struktur yang di desain secara khusus untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yang berhubungan dengan infrastruktur.
2. Proyek konstruksi gedung: perkantoran, sekolah, rumah sakit, pabrik, dan lain-lain. Ciri-ciri dari proyek konstruksi ini adalah bangunan gedung lebih detail dan lengkap pada perencanaannya dan proyek konstruksi ini menghasilkan tempat tinggal atau tempat tempat kerja.

### **3.1.3 Tahapan Proyek Konstruksi**

Untuk mencapai tujuan suatu proyek yang optimal dengan menggunakan sumber daya yang efektif dan efisien, diperlukan tahapan-tahapan yang diterapkan secara sistematis. Tahapan konstruksi secara garis besar dapat dibagi menjadi 4 bagian, yaitu:

1. Tahap perencanaan (*planning*),
2. Tahap perancangan (*design*),
3. Tahap pelelangan/penggandaan,
4. Tahap pelaksanaan dengan melakukan monitoring, pengarahan, pengawasan, evaluasi dan koreksi pelaksanaan dan hasil pelaksanaan.

### **3.2 Penjadwalan Proyek (*Time Schedule*)**

Penjadwalan kerja (*time schedule*) adalah suatu kegiatan yang menetapkan pembagian waktu secara terperinci dari elemen-elemen setiap pekerjaan pada suatu proyek konstruksi, mulai dari bagian-bagian pekerjaan permulaan sampai bagian pekerjaan akhir (*finishing*). Rencana kerja akan terlihat uraian pekerjaan secara rinci, dari masing-masing kegiatan serta lama waktunya dan hubungan antara masing-masing kegiatan/jenis pekerjaan dengan waktu. Ada beberapa metode penjadwalan proyek yang digunakan untuk mengelola waktu dan sumber daya proyek, dan masing-masing metode mempunyai kelebihan dan kekurangan. Kinerja waktu akan

berimplikasi terhadap kinerja biaya, sekaligus kinerja proyek secara keseluruhan. Pertimbangan penggunaan metode-metode penjadwalan didasarkan atas kebutuhan dan hasil yang ingin dicapai terhadap kinerja penjadwalan (Husen, 2009).

Manfaat dan tujuan penjadwalan proyek (*time schedule*) secara umum adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui waktu dan biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu bagian-bagian dari proyek secara menyeluruh.
2. Menghindari pemborosan dan pembayaran yang tidak perlu.
3. Semua kegiatan dapat terarah karena sudah terjadwal pada *time schedule*.
4. Dapat digunakan sebagai alat penilaian, pengukuran, dan evaluasi.
5. Sebagai penyedia tenaga kerja, alat dan material sehingga dapat digunakan secara efisien.
6. Untuk mengetahui kapan dimulainya suatu pekerjaan konstruksi, lama waktu pekerjaan, dan rencana selesai pekerjaan.
7. Sebagai acuan untuk penyediaan alat kerja, sesuai dengan waktu yang telah dijadwalkan.
8. Sebagai acuan untuk mempersiapkan material pekerjaan, sesuai dengan waktu yang dijadwalkan.

Dalam penjadwalan proyek terdapat beberapa metode alternatif yaitu menggunakan metode bagan balok (*barchart*), metode kurva S, PDM (*precedence diagram method*), dan *linear scheduling (line of balance)*.

### **3.2.1 Metode Bagan Balok atau *Barchart***

*Barchart* ditemukan oleh Gantt dan Fredrick W. Taylor dalam bentuk bagan balok, dengan panjang balok sebagai representasi dari durasi setiap kegiatan. Bagan balok terdiri atas sumbu y yang menyatakan kegiatan atau paket kerja dari lingkup proyek, sedangkan sumbu x menyatakan satuan waktu dalam hari, minggu, atau bulan sebagai durasinya.

Penyajian informasi bagan balok agak terbatas, misal hubungan antar kegiatan tidak jelas dan lintasan kritis kegiatan proyek tidak dapat diketahui.

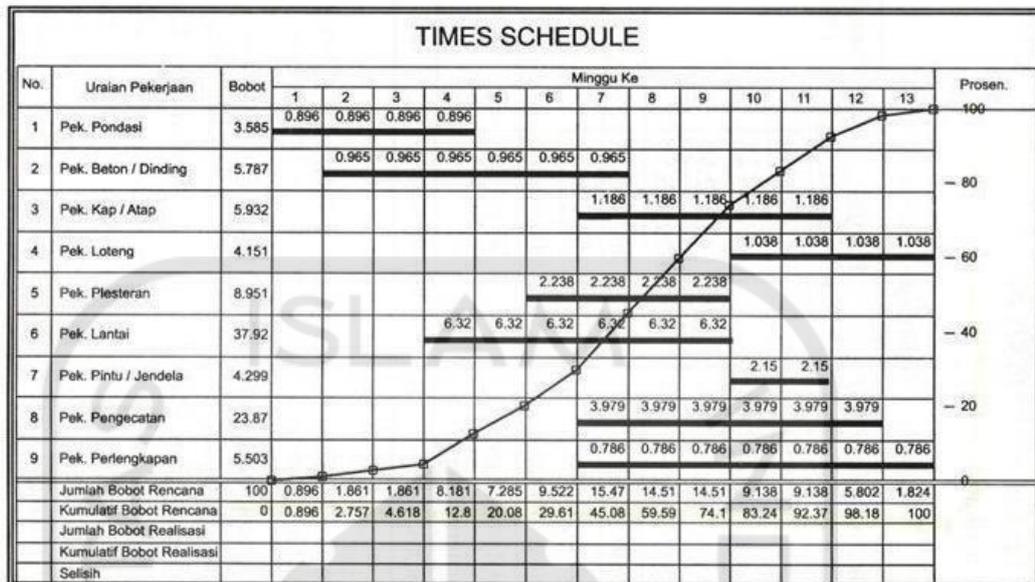
Karena urutan kegiatan kurang terinci, maka bila terjadi keterlambatan proyek, prioritas kegiatan yang akan dikoreksi menjadi susah untuk dilakukan.

No.	Uraian Pekerjaan	Rencana jadwal pelaksanaan												
		1	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
1	Pekerjaan pendahuluan	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	Pekerjaan atap dan plafon							■	■	■	■	■	■	■
3	Pekerjaan pintu dan jendela									■	■	■	■	■
4	Pekerjaan instalasi listrik							■	■	■	■	■	■	■
5	Pekerjaan instalasi air dan sanitasi										■	■	■	■
6	Pekerjaan keramik											■	■	■
7	Pekerjaan reling besi/pagar												■	■
8	Pekerjaan pengecatan dan finishing													■
9	Pekerjaan lain-lain													■

Gambar 3.1 Contoh Diagram Batang (*Barchart*)

### 3.2.2 Metode Kurva S atau *Hanumm Curve*

Kurva S adalah sebuah grafik yang dikembangkan oleh Warren T. Hanumm atas dasar pengamatan terhadap sejumlah besar proyek sejak awal hingga akhir proyek. Kurva S dapat menunjukkan kemajuan proyek berdasarkan kegiatan, waktu, dan bobot pekerjaan yang direpresentasikan sebagai presentase kumulatif dari seluruh kegiatan proyek. Visualisasi kurva S dapat memberikan informasi mengenai kemajuan proyek dengan membandingkannya terhadap jadwal rencana, dari sinilah diketahui bahwa apakah ada keterlambatan atau percepatan pada proyek. Jika dikaitkan dengan *network planning*, kurva S sangat efektif untuk menunjukkan prestasi kerja yang telah dicapai, memonitor waktu pelaksanaan yang telah dikerjakan, dan berapa biaya yang telah dikeluarkan. Suatu proyek terlambat atau tidak dapat dikontrol dengan memberi *baseline* pada periode tertentu sehingga keadaan aktualnya dapat dibandingkan dengan bobot penyelesaian kumulatif dari masing-masing kegiatan.

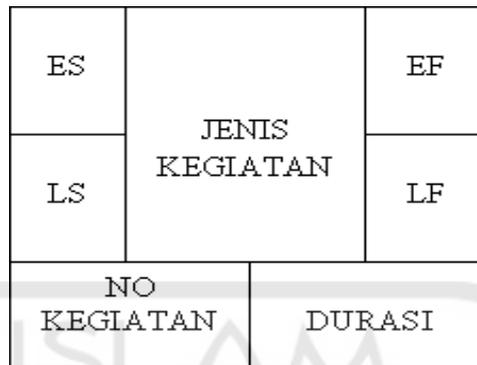


Gambar 3.2 Contoh Diagram Kurva S

Berdasarkan grafik diatas sumbu X menyatakan waktu proyek sedangkan sumbu Y menyatakan biaya/prestasi kumulatif dari kegiatan. Kurva S dibuat dari kumpulan aktifitas proyek dan merupakan representasi dari sebuah proyek. Kurva S yang akan ditampilkan adalah kurva S antara biaya langsung normal dan biaya langsung dengan waktu dipercepat, biaya tak langsung normal dan biaya tak langsung dipercepat, dan biaya total normal dengan biaya total waktu yang dipercepat.

### 3.2.3 Precedence Diagram Method (PDM)

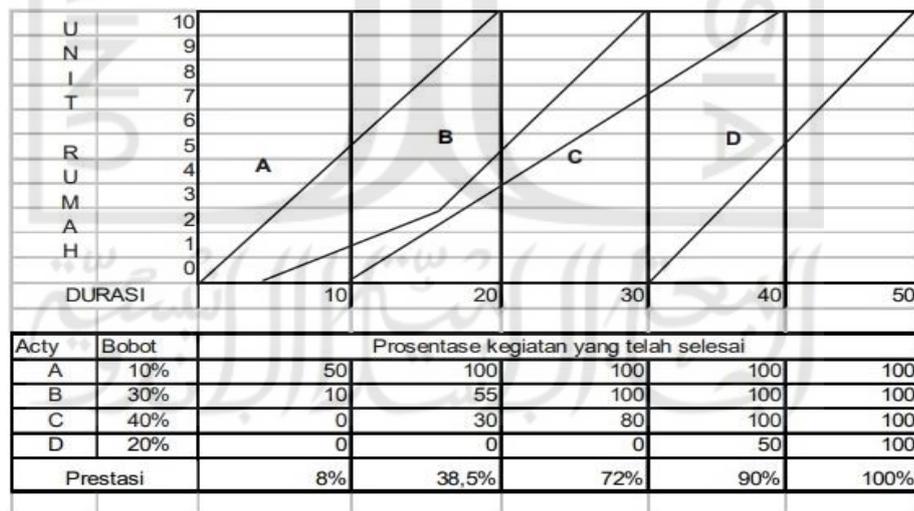
Dalam *Precedence Diagram Method* (PDM) digambarkan oleh sebuah gambar segi empat karena letak kegiatan ada pada bagian *node* sehingga sering disebut juga *Activity On Node* (AON). PDM merupakan penyempurnaan dari *Critical Path Method* (CPM), karena pada prinsipnya CPM hanya menggunakan satu jenis hubungan aktifitas yaitu hubungan aktifitas akhir awal dan pada CPM sebuah kegiatan dapat dimulai apabila kegiatan yang mendahuluinya selesai.



Gambar 3.3 Lambang Kegiatan PDM

### 3.2.4 Metode *Schedule Linear (Line Of Balance)*

*Line of balance* adalah suatu diagram sederhana untuk menunjukkan lokasi dan waktu dimana alat/tenaga kerja akan bekerja pada suatu item pekerjaan tertentu. Karakteristik *line of balance* adalah menunjukkan sifat berulang pada konstruksi, perkembangan kerja dapat dilihat dengan mudah, urutan aktifitas kerja yang berbeda cukup mudah dipahami dan memiliki tingkat detail yang tinggi. *Line of Balance* digunakan untuk kegiatan yang berkelanjutan, misalnya pada proyek transportasi atau konstruksi jalan.



Kegiatan A=Galian tanah, B= Pekerjaan Pondasi dstnya.

Gambar 3.4 Contoh *Schedule Linear*

### 3.3 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Menurut Nasrul (2013) biaya atau anggaran adalah jumlah dari masing-masing hasil perkiraan volume dengan harga satuan pekerjaan yang bersangkutan. Seperti yang telah dibahas pada bagian diatas, maka jika dirumuskan secara umum RAB proyek merupakan total penjumlahan dari hasil perkalian antara volume suatu item pekerjaan dengan harga satuannya. Bahasa matematis yang dapat dituliskan adalah sebagai berikut.

$$\text{RAB} = \sum [(\text{volume}) \times \text{harga satuan pekerjaan}] \dots\dots\dots(3.1)$$

Menurut Mukomoko (1987) rencana Anggaran Biaya (RAB) proyek adalah perkiraan nilai uang dari suatu kegiatan (proyek) yang telah memperhitungkan gambar-gambar bestek, serta rencana kerja, daftar upah, daftar harga bahan, buku analisis, daftar susunan rencana biaya, serta daftar jumlah tiap jenis pekerjaan. Secara umum RAB dapat diartikan yaitu nilai estimasi biaya yang harus disediakan untuk pelaksanaan sebuah kegiatan proyek.

Menurut Soeharto (1995) Mendapatkan suatu rancangan biaya yang lebih aktual perusahaan konstruksi biasanya mengembangkan metode perhitungan harga satuan tersendiri berdasarkan pengalaman pelaksanaan di lapangan. Untuk mendapatkan komposisi biaya secara keseluruhan maka unsur biaya ini dilengkapi dengan unsur biaya tanah, biaya manajemen. Sedangkan besarnya keuntungan developer dihitung dengan membandingkan harga jual dengan toko, biaya tanah, biaya bangunan, dan biaya manajemen.

#### 3.3.1 Langkah dan Cara Pembuatan RAB

Langkah dan cara yang perlu dilakukan dalam membuat RAB suatu proyek adalah sebagai berikut:

1. Mempersiapkan gambar kerja dan mengumpulkan data yang diperlukan sebelum melakukan perhitungan.
2. Membuat sistem dan tabel untuk memudahkan perhitungan volume dan harga satuan.
3. Membuat perhitungan volume untuk setiap pekerjaan.

4. Membuat perhitungan harga satuan untuk setiap pekerjaan.
5. Membuat perhitungan jumlah harga setiap pekerjaan.
6. Menjumlahkan jumlah harga setiap jenis pekerjaan.
7. Membuat rekapitulasi dari masing-masing jenis pekerjaan, sehingga diperoleh harga nominal proyek.

### 3.3.2 Komponen Biaya Proyek

Menurut Soeharto (1999) komponen biaya proyek terbagi dalam:

#### 1. Modal Tetap

Modal tetap adalah bagian dari biaya proyek yang dipakai untuk membangun instalasi atau menghasilkan produk proyek yang diinginkan.

Modal tetap sendiri menurut Soeharto (1999) dan Husen (2010) dibagi atas:

##### a. Biaya Langsung (*Direct Cost*)

Biaya langsung merupakan biaya tetap selama proyek berlangsung, biaya tenaga kerja, material dan peralatan.

##### b. Biaya tidak Langsung (*Indirect Cost*)

Biaya tidak langsung merupakan biaya tidak tetap yang dibutuhkan guna penyelesaian proyek. Biaya ini adalah biaya manajemen proyek, tagihan proyek, biaya perizinan, asuransi, administrasi, ATK, keuntungan/profit.

#### 2. Modal Kerja (*Working Capital*)

Modal kerja diperlukan untuk menutupi kebutuhan pada tahap awal operasi yang biasanya perbandingan jumlah modal kerja terhadap total investasi berkisar antara 5-10%. Modal kerja meliputi diantaranya:

##### a. Biaya pembelian bahan kimia, minyak pelumas dan material, serta bahan lain untuk operasi.

##### b. Pembelian suku cadang untuk keperluan operasi selama kurang lebih satu tahun.

##### c. Biaya persediaan (*inventory*) bahan mentah dan produk serta upah tenaga kerja pada masa awal operasi.

### 3.4 Diagram Jaringan Kerja

Jaringan kerja adalah suatu model sistem kontrol proyek yang disusun berdasarkan urutan-urutan dari semua kegiatan pekerjaan konstruksi sehingga

proyek dapat dilaksanakan dan diselesaikan dengan ekonomis, dalam waktu yang singkat dengan jumlah tenaga kerja yang minimum. Rencana kerja dapat diartikan sebagai perencanaan dari setiap pekerjaan proyek yang digambarkan dalam diagram jaringan kerja.

### 3.4.1 PDM (*Precedence Diagram Method*)

Dalam jaringan kerja konsep dasar ini diperkenalkan oleh Prof. John W. Fondahl dari Universitas Stanford Amerika Serikat tahun 1961. *Precedence Diagram Method* (PDM) yang dipakai adalah *Activity On Node* (AON), suatu kegiatan yang dituliskan dalam node yang biasanya berbentuk persegi panjang, dimana anak panah sebagai petunjuk kegiatan yang bersangkutan, dengan demikian *dummy* (kegiatan semu) tidak diperlukan. Diagram *precedence* dapat digambarkan dengan adanya empat hubungan aktivitas yaitu hubungan Awal – Awal (SS), Awal – Akhir (SF), Akhir – Awal (FS), Akhir – Akhir (FF). Ciri-ciri diagram *precedence* adalah anak panah penghubung tidak memiliki durasi, sehingga aktivitas *dummy* tidak diperlukan. Anak panah dari satu node ke node lain menunjukkan hubungan ketergantungan dan aktivitas. Aktivitas tidak dinyatakan sebagai aktivitas melainkan dengan lingkaran atau kotak. *Precedence diagram method* ditunjukkan pada gambar 3.5.

ES		EF
LS	JENIS KEGIATAN	LF
NO KEGIATAN		DURASI

Gambar 3.5 lambang kegiatan PDM

Dimana :

ES : Saat mulai paling awal suatu aktivitas (*Earliest Start*)

EF : Saat berakhir paling awal suatu aktivitas (*Earliest Finish*)

- LS : Saat mulai paling lambat suatu aktivitas (*Latest Start*)  
 LF : Saat berakhir paling lambat suatu aktivitas (*Latest Finish*)  
 ID : Nomor identitas  
 D : Durasi aktivitas

*Predecessor* adalah hubungan antar tugas atau aktifitas dalam satu proyek, yang artinya jika satu tugas atau aktifitas mengalami perubahan waktu maka otomatis tugas yang lainnya juga akan ikut berubah.

Ada 4 macam hubungan antar tugas dalam PDM dan dalam manajemen proyek secara umum:

1. FS: *Finish To Start*

Hubungan yang menunjukkan pekerjaan kedua bisa dimulai setelah pekerjaan pertama selesai.

2. FF: *Finish To Finish*

Hubungan yang menunjukkan pekerjaan pertama dan pekerjaan kedua selesai bersamaan.

3. SS: *Start To Start*

Hubungan yang menunjukkan pekerjaan pertama dan kedua dimulai secara bersamaan.

4. SF: *Start To Finish*

Hubungan yang menunjukkan pekerjaan pertama baru bisa selesai jika pekerjaan kedua sudah dimulai.

### 3.4.2 Jalur Kritis

Menurut Krajewski (2010) metode jalur kritis adalah metode perencanaan jaringan dapat membantu manajer proyek untuk mencapai tujuan proyek seperti memperkirakan waktu penyelesaian proyek dengan mencari jalur kritis, mengidentifikasi awal dan akhir waktu setiap kegiatan untuk mencari jadwal proyek, dan menghitung jumlah waktu *slack* untuk setiap kegiatan. Berikut adalah komponen dalam metode jalur kritis:

1. ES (*Earliest Activity Start Time*)

Waktu paling awal untuk memulai suatu pekerjaan.

2. EF (*Earliest Activity Finish Time*)

Waktu selesai paling awal dari suatu pekerjaan, EF kegiatan terdahulu = ES kegiatan berikutnya.

3. LS (*Latest Activity Start Time*)

Waktu paling lambat untuk diperbolehkan memuai suatu pekerjaan.

4. LF (*Latest Activity Finish Time*)

Waktu paling lambat untuk menyelesaikan suatu kegiatan tanpa memperlambat penyelesaian proyek.

5. T (*Activity Duration Time*)

Kurun waktu yang diperlukan untuk suatu kegiatan (hari, minggu, bulan).

6. S (*Activity Slack*)

Waktu tenggang untuk memulai suatu pekerjaan atau untuk menyelesaikan pekerjaan. Kegiatan yang memiliki nilai nol (0), kegiatan tersebut memiliki jalur kritis atau berada pada jalur kritis.

Dalam perhitungan jalur kritis memiliki dua tahap yaitu tahap pertama disebut juga perhitungan maju (*forward pass*) dan tahap kedua yang disebut juga perhitungan mundur (*back ward pass*). Berikut adalah metode perhitungan metode jalur kritis:

1. Hitungan Maju (*Forward Pass*)

Hitungan maju dimulai pada titik mulai dan selesai pada titik akhir, dan memiliki waktu tercepat suatu kegiatan (ES) dan waktu tercepat menyelesaikan suatu kegiatan (EF).

2. Hitungan Mundur (*Backward Pass*)

Hitungan mundur dimulai pada titik akhir menuju titik awal yang berguna untuk mengidentifikasi waktu paling lambat suatu pekerjaan, dan memiliki komponen berupa waktu paling lambat selesainya kegiatan (LF) dan waktu paling lambat untuk memulai pekerjaan (LS).

### 3.5 Produktivitas Tenaga Kerja

Produktivitas didefinisikan sebagai rasio antara *output* dengan *input*, atau rasio antara hasil produksi dengan total sumber daya yang digunakan. Dalam proyek konstruksi, rasio produktivitas adalah nilai yang diukur selama proses konstruksi, dapat dipisahkan menjadi biaya tenaga kerja, material, uang, metoda

dan alat. Sukses atau tidaknya proyek konstruksi tergantung pada efektifitas pengelolaan sumber daya (Ervianto, 2002). Untuk memenuhi waktu target yang telah ditetapkan seringkali harus dengan melakukan *crash program*. Dalam melakukan *crash program* dapat dilakukan dengan menggunakan alternatif sebagai berikut:

1. Dengan menambahkan jumlah tenaga kerja.
2. Menerapkan sistem kerja lembur atau penambahan jam kerja.
3. Menerapkan sistem *shift* kerja.

Produktivitas tenaga kerja merupakan besarnya volume pekerjaan yang dihasilkan seorang tenaga kerja atau sekelompok tenaga kerja selama periode waktu tertentu, dapat dirumuskan seperti berikut ini:

Produktivitas tenaga kerja

$$= \frac{\text{Volume hasil kegiatan (satuan volume)}}{\text{durasi kegiatan (satuan waktu) x jumlah pekerja}} \dots\dots\dots(3.2)$$

(Sumber : Soeharto, 1997)

Dalam mengukur produktivitas pekerja dengan memakai parameter indeks produktivitas:

$$\text{Indeks produktivitas} = \frac{\text{jumlah jam-orang sesungguhnya untuk menyelesaikan pekerjaan tertentu}}{\text{jumlah jam orang yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan identik pada kondisi standar}} \dots\dots\dots(3.3)$$

### 3.5.1 Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas

Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas antara lain sebagai berikut:

1. Kondisi Fisik Lapangan
  - a. Cuaca dan Iklim
  - b. Sarana Bantu
2. Supervisi, perencanaan dan koordinasi
3. Komposisi kelompok kerja
4. Kerja lembur
5. Ukuran proyek

6. Pengalaman kerja dan keterampilan
7. Pekerjaan langsung dan sub kontraktor
8. Kepadatan tenaga kerja
9. Motivasi kerja
10. Iklim kerja
11. Ketersediaan bahan baku atau material
12. Jenis upah
13. Usia kerja
14. Latar belakang budaya dan social
15. Sikap disiplin tenaga kerja

### **3.6 Percepatan Durasi Penyelesaian Proyek (*Crashing*)**

Mempercepat waktu penyelesaian proyek adalah suatu usaha menyelesaikan proyek lebih awal dari waktu penyelesaian dalam keadaan normal. Dengan diadakannya percepatan proyek ini akan terjadi pengurangan durasi kegiatan yang akan diadakan *crash program*. Durasi *crashing* maksimum suatu aktivitas adalah durasi tersingkat untuk menyelesaikan suatu aktivitas yang secara teknis masih mungkin dengan asumsi sumber daya bukan merupakan hambatan. Durasi percepatan maksimum dibatasi oleh luas proyek atau lokasi kerja, namun ada empat faktor yang dapat dioptimumkan untuk melaksanakan percepatan pada suatu aktivitas yaitu meliputi penambahan jumlah tenaga kerja, penjadwalan kerja lembur, penggunaan peralatan berat dan perubahan metode konstruksi di lapangan (Frederika, 2010).

Salah satu cara untuk mempercepat durasi proyek dalam istilah asingnya adalah *crashing*. Terminologi proses *crashing* adalah dengan mereduksi durasi suatu pekerjaan yang akan berpengaruh terhadap waktu penyelesaian proyek. *Crashing* adalah suatu proses yang disengaja, sistematis, dan analitik dengan cara melakukan pengujian dari semua kegiatan dalam suatu proyek yang dipusatkan pada kegiatan yang berada pada jalur kritis (Erviyanto, 2005).

Dalam melakukan percepatan durasi penyelesaian proyek (*crashing*) terdapat beberapa metode alternatif yaitu:

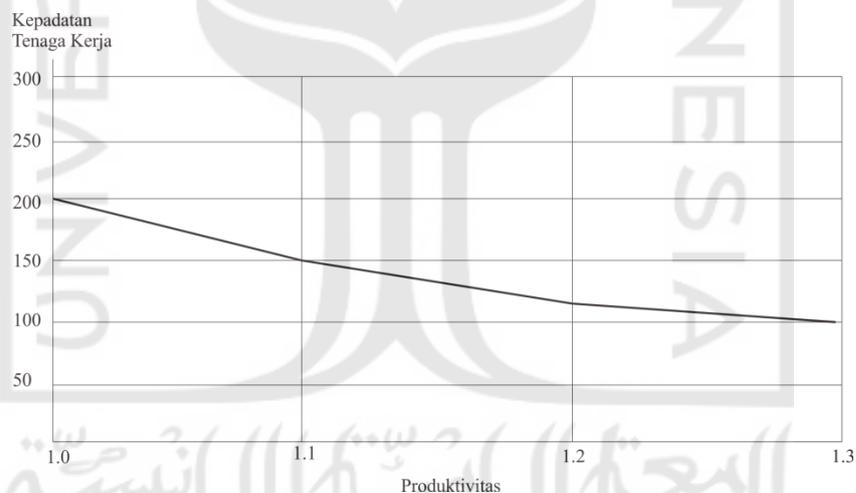
1. Metode Penambahan Tenaga Kerja.

2. Metode *Shift* Kerja.
3. Metode Penambahan Jam Kerja (Lembur).

### 3.6.1 Percepatan Dengan Alternatif Penambahan Tenaga Kerja

Dalam melakukan metode *crashing* dapat dilakukan dengan beberapa alternatif salah satunya yaitu dengan alternatif penambahan tenaga kerja. Dalam memilih alternatif penambahan tenaga kerja harus mempertimbangkan faktor-faktor seperti luas lahan lokasi, fleksibilitas dalam melakukan pekerjaan, keamanan kerja, dan pengawasan tenaga kerja.

Saat melakukan penambahan tenaga kerja produktivitas tidak mengalami penurunan karena tenaga yang digunakan masih produktif, sehingga faktor kelelahan, kurang teliti dalam pelaksanaan, dan kejenuhan tidak akan berdampak pada pelaksanaan proyek konstruksi.



Gambar 3.6 Kepadatan Tenaga Kerja  
(Sumber: Soeharto, 1997)

Dari grafik diatas terlihat bahwa jumlah tenaga kerja bertambah mengalami kepadatan tenaga kerja, sehingga produktivitasnya mengalami penurunan dan diperlukan pengelolaan sistem jam kerja yang efisien.