

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **3.1 PROYEK**

##### **3.1.1 Pengertian**

Proyek merupakan suatu pekerjaan yang terorganisir dan terencana yang dilakukan untuk mencapai tujuan tertentu. Adapun beberapa pengertian proyek antara lain:

1. Proyek adalah sekumpulan kegiatan yang saling terikat untuk mencapai hasil akhir tertentu yang mempunyai dimensi waktu, fisik, dan biaya (Dwinka, 2018).
2. Proyek merupakan proses dari gabungan kumpulan aktivitas sementara yang memiliki titik awal mulai dan titik akhir, serta menggunakan berbagai macam sumber daya yang terbatas untuk mencapai tujuan tertentu.
3. Menurut Andhika (2017) proyek merupakan suatu usaha mencapai tujuan tertentu yang dibatasi oleh waktu dan sumber daya yang tersedia.

##### **3.1.2 Macam-macam Proyek**

Dalam kehidupan sehari-hari sangat banyak proyek-proyek yang sering kita dengar maupun jumpai. Seoharto (1999) menyampaikan bahwa ditinjau dari segi kegiatan utama beberapa macam proyek dapat dikelompokkan menjadi :

1. Proyek *Engineering* Konstruksi  
Proyek ini memiliki pekerjaan utama yaitu pengkajian kelayakan, desain engineering, pengadaan dan konstruksi.
2. Proyek *Engineering* Manufaktur  
Proyek ini bergerak dalam kegiatan desain, perakitan, pengembangan suatu produk, uji coba, dan lain sebagainya. Proyek ini bertujuan untuk menghasilkan suatu produk tertentu.
3. Proyek Pelayanan Manajemen  
Kegiatan utama dari proyek ini yaitu merencanakan suatu sistem yang biasanya hasil dari laporan proyek digunakan oleh pemilik proyek untuk pedoman dalam

suatu pekerjaan. Produk proyek ini bukan dalam bentuk fisik tetapi proyek ini lebih menjual jasa dalam bidang manajemen.

#### 4. Proyek Penelitian dan Pengembangan

Proyek ini memiliki kegiatan untuk melakukan penelitian dan pengembangan dengan tujuan menghasilkan produk tertentu. Proyek ini juga bertujuan untuk meningkatkan produk, serta dalam hal pelayanan dan metode produksi.

#### 5. Proyek Kapital

Proyek ini biasanya digunakan suatu badan usaha atau pemerintah yang meliputi: pembelian material, pembelian peralatan, pembebasan lahan, dan lain sebagainya.

#### 6. Proyek Radio-Telekomunikasi

Proyek ini bertujuan untuk membangun suatu jaringan telekomunikasi dengan biaya seminim mungkin dan dapat menjangkau area yang luas.

#### 7. Proyek Konservasi Bio-Diversity

Proyek ini berkegiatan dalam usaha melestarikan lingkungan.

### 3.1.3 Ciri-ciri Proyek

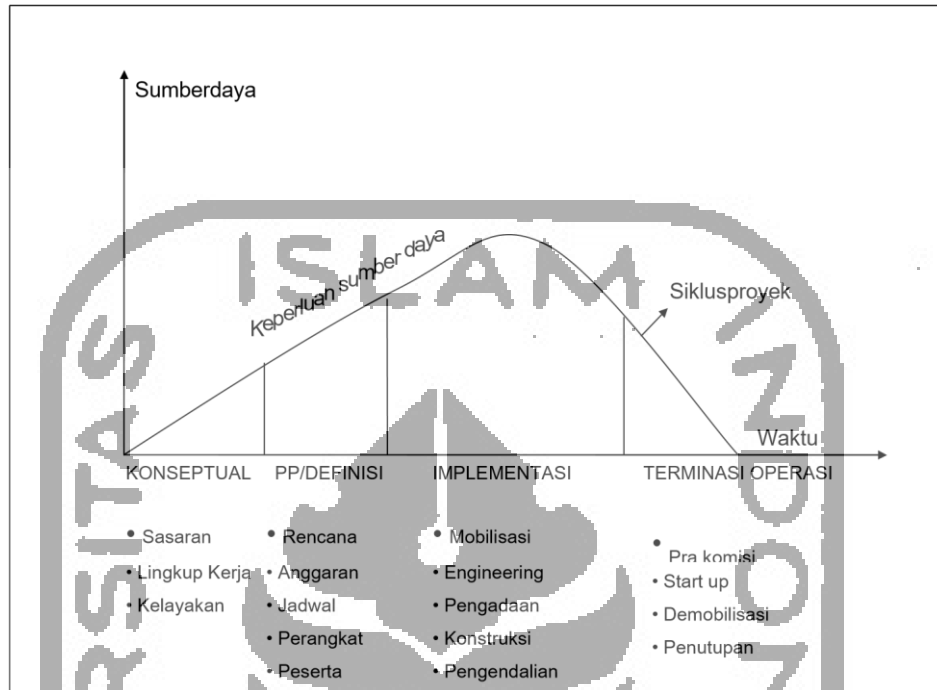
Untuk lebih mengenal proyek, berikut merupakan ciri-ciri proyek menurut Dannyanti (2010) :

1. Memiliki tujuan tertentu yang merupakan hasil akhir dalam pekerjaan.
2. Bersifat sementara dikarenakan siklus proyek yang relative pendek.
3. Pada pelaksanaannya, proyek dibatasi dengan anggaran biaya, durasi, serta mutu yang dihasilkan harus sesuai dengan rencana.
4. Kegiatan proyek merupakan kegiatan yang tidak rutin atau tidak berulang-ulang.

### 3.1.4 Tahapan Siklus Proyek

Proyek memiliki awal dimana harus dilakukan perencanaan. Kegiatan pada titik awal proyek terbilang sedikit membutuhkan sumber daya. Biasanya yang dibutuhkan adalah para perencana yang telah ahli dalam pengerjaan proyek tersebut. Dalam seiring berjalannya waktu kebutuhan sumber daya akan meningkat dan mencapai puncaknya, serta turun lagi hingga berakhir seperti dalam Gambar

3.1. Setiap kegiatan memerlukan sumber daya berupa jam-orang (man-hour), biaya, peralatan, dan material (Soeharto, 1999)



**Gambar 3.1** Hubungan Keperluan Sumber Daya Terhadap Waktu dalam Siklus Proyek  
(Sumber : Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional,1999))

Soeharto (1999) menyampaikan bahwa tahapan proyek telah disusun oleh PMI (Project Management Institute) yang terdiri dari tahap konseptual, perencanaan dan pengembangan, implementasi, dan terminasi. Berikut merupakan penjelasannya.

1. Tahap Konseptual

Pada tahapan ini, kegiatan yang dilakukan adalah pembuatan suatu gagasan, menganalisis dan mengkaji kelayakan apakah layak tidaknya gagasan tersebut dikerjakan.

2. Tahap Perencanaan dan Pengembangan

Pada tahapan ini kegiatan yang dilakukan adalah mengevaluasi hasil dari tahapan konseptual dan menindak lanjuti gagasan yang telah didapat pada tahapan tersebut. Penyusunan perencanaan dokumen proyek seperti rencana anggaran biaya, jadwal induk, serta mutu dalam hasil proyek dikerjakan pada tahapan ini.

### 3. Tahapan Implementasi

Kegiatan yang dilakukan pada tahapan ini meliputi kegiatan desain *engineering* lebih terinci dari suatu sarana atau prasarana yang hendak dibangun, desain *engineering* produk, pengadaan material dan peralatan. Pada tahap ini perencana juga harus berkomunikasi dengan pihak penanggung jawab proyek agar tidak terjadi kesalahan dalam proyek. Mobilisasi para tenaga kerja dilakukan pada tahapan ini dan yang sangat penting juga adalah mengendalikan aspek biaya, jadwal, serta mutu dalam pengerjaan proyek. Hasil kerja dari tahapan ini adalah produk atau konstruksi yang telah selesai.

### 4. Tahapan Terminasi

Pada tahapan ini dilakukan uji coba untuk persiapan produk atau instalasi untuk beroperasi serta demobilisasi sumber daya yang digunakan. Hasil dari tahapan ini adalah suatu produk atau instalasi yang telah siap pakai dan dokumentasi penyelesaian.

### 5. Tahap Operasi atau Utilisasi

Tahapan ini tidak masuk dalam siklus proyek. Pada tahapan ini kegiatan proyek telah berhenti dan selesai. Lalu setelah tahap terminasi selesai, produk atau instalasi berjalan dan pihak operasional telah mulai bertanggung jawab atas operasinya serta pemeliharaan instalasi.

## 3.2 PROYEK JALAN

Jalan merupakan bagian dari fasilitas transportasi. Jalan digunakan sebagai transportasi darat yang diperuntukkan untuk kendaraan yang melaluinya. Konstruksi jalan dapat dibangun pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah (jalan layang), jalan di bawah permukaan tanah (*underpass*). Proyek jalan termasuk di dalam proyek *engineering* konstruksi. Terdapat beberapa tahapan dalam proses pembuatan jalan, antara lain:

#### 1. Tahap Perencanaan

Pada tahapan ini pemilik proyek melakukan *recruitment* jasa konsultan perencana untuk melakukan perencanaan proyek sesuai dengan keinginan pemilik proyek. Perencana bertugas dalam survei, studi kelayakan, pembuatan desain secara detail, serta pembuatan rencana anggaran biaya sesuai dana yang tersedia.

## 2. Tahap Pelelangan

Pada tahap ini pemilik proyek jalan yaitu pemerintah melakukan pelelangan proyek yang ditujukan untuk kontraktor sebagai pelaksana di lapangan. Dalam pelelangan, peserta lelang diminta menyiapkan dokumen-dokumen kompetensi perusahaan yang sesuai dengan proyek yang akan dikerjakan. Penawaran harga dicantumkan oleh para peserta lelang dan akan dipilih oleh pihak pemilik proyek.

## 3. Tahap Pelaksanaan

Setelah didapat kontraktor yang akan melaksanakan proyek, dilakukan pelaksanaan proyek. Pelaksanaan dilakukan untuk membuat konstruksi yang dibutuhkan oleh pemilik proyek sesuai dengan kontrak yang telah disetujui. Pada tahapan ini kontraktor perlu melakukan penjadwalan, pengoordinasian serta pengendalian pelaksanaan proyek.

### 3.3 MANAJEMEN PROYEK

Dalam pelaksanaan suatu proyek akan menghadapi banyak kegiatan. Hal tersebut memerlukan suatu sistem manajemen yang dapat membuat proyek tetap terlaksana sesuai dengan rencana awal. Menurut Soeharto (1999), manajemen proyek adalah merencanakan, mengorganisir, memimpin, serta mengendalikan sumber daya proyek untuk mencapai tujuan jangka pendek tertentu. Manajemen proyek terdapat tiga fase menurut (Heizer dan Render, 2005) dalam Dannyanti (2010), yaitu :

#### 1. Perencanaan.

Pada fase ini bertujuan untuk menetapkan sasaran tujuan proyek, mengidentifikasi proyek yang akan dibuat.

#### 2. Penjadwalan

Penjadwalan proyek merupakan suatu kegiatan perencanaan yang akan menetapkan waktu, tempat, dan sumber daya dalam pengerjaan suatu bagian pekerjaan proyek yang harus diselesaikan. Andriani (2017) menyampaikan beberapa manfaat dari penjadwalan, yaitu:

- a. Menampilkan hubungan antar kegiatan proyek dan terhadap kegiatan keseluruhan proyek.

- b. Mengidentifikasi kegiatan yang harus didahulukan pada kegiatan proyek yang saling berhubungan.
- c. Memberikan perkiraan biaya dan waktu untuk tiap-tiap pekerjaan.
- d. Membantu dalam memanfaatkan sumber daya pada kegiatan yang dianggap kritis.

Penjadwalan proyek harus disusun dan diatur secara optimal dan efisien, sehingga dapat memanfaatkan waktu dan sumber daya yang ada sebaik mungkin. Penjadwalan proyek dibuat oleh perencana dan dibahas serta dikoordinasikan dengan pemilik dan pelaksana proyek.

### 3. Pengendalian

Kegiatan dalam fase ini adalah mengawasi pelaksanaan proyek supaya semua pihak yang terlibat bekerja secara baik dan optimal. Pada fase ini yang perlu dikendalikan adalah biaya, waktu, serta mutu pekerjaan proyek.

## 3.4 METODE PENJADWALAN BAGAN BALOK

Bagan balok diperkenalkan oleh H.L. Gantt dan sering disebut juga *Gantt Chart*. Bagan balok merupakan sebuah metode dalam penyusunan jadwal. Bagan balok berisikan semua daftar kegiatan pekerjaan proyek yang disusun pada arah vertikal dan horizontal. Pada arah vertikal dimuat tentang tiap jenis kegiatan, sedangkan arah horizontal dimuat durasi yang diperlukan pada tiap jenis kegiatan. Berikut merupakan kelebihan dan kekurangan metode penjadwalan bagan balok menurut Khinasih (2018).

### 1. Kelebihan Menggunakan Bagan Balok

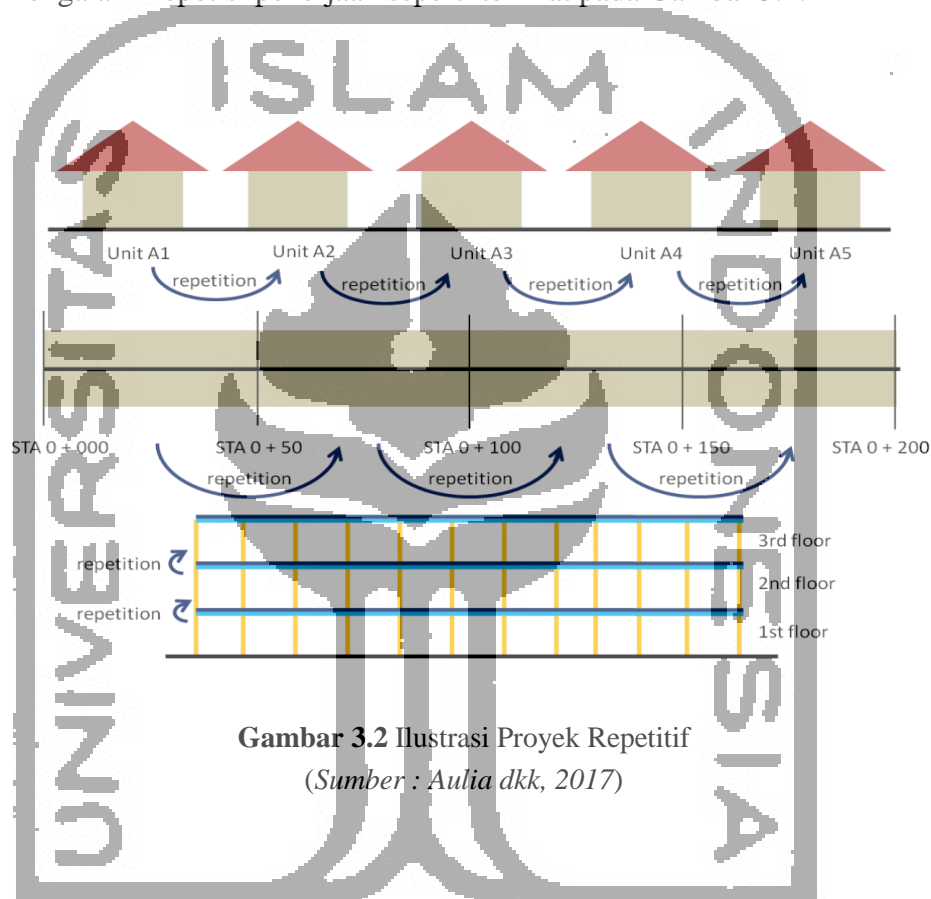
Kelebihan bagan balok adalah mudah dipahami, sehingga bermanfaat untuk alat perencanaan dan komunikasi.

### 2. Kelemahan Menggunakan Bagan Balok

- a. Tidak menggambarkan secara spesifik tentang ketergantungan antar kegiatan.
- b. Sulit melakukan penyesuaian atau perbaikan jika diperlukan, sehingga diharuskan membuat bagan balok baru.

### 3.5 METODE PENJADWALAN LINIER ATAU *LINE OF BALANCE* (LOB).

Metode penjadwalan linier ini diterapkan pertama kali pada industri manufaktur dan pengawasan industri. Metode ini menghasilkan diagram yang menampilkan waktu dan lokasi pekerjaan. Metode ini lebih cocok digunakan pada pelaksanaan proyek yang memiliki relatif sedikit kegiatan dan banyak kegiatan yang mengalami repetisi pekerjaan seperti terlihat pada Gambar 3.2.



**Gambar 3.2** Ilustrasi Proyek Repetitif  
(Sumber : Aulia dkk, 2017)

Dengan banyaknya repetisi pekerjaan, perencana penjadwalan harus dapat mencegah terjadinya keterlambatan dengan meminimalkan waktu tunggu para pekerja dan mengatur pengalokasian sumber daya.

Kelebihan metode LoB menurut Pai dkk (2013) dalam Aulia dkk (2017) antara lain:

1. Mempermudah manajer proyek untuk memantau proses berjalannya proyek dan menyesuaikan waktu yang telah direncanakan dengan waktu yang terjadi di lapangan.

2. Mempermudah manajer proyek untuk dapat memantau pada titik-titik yang berpotensi terjadi hambatan.
3. Membantu manajer proyek meminimalkan konflik dalam proses perpindahan unit kerja serta dapat meminimalkan waktu tunggu pekerja dan peralatan.

Metode LoB memiliki memiliki kritikan oleh peneliti terdahulu. Kavanagh (1985) dalam Arianto (2010) memaparkan bahwa LoB merupakan Teknik sederhana yang dibuat untuk model sederhana yang digunakan untuk proses produksi berulang dan tidak siap dalam perubahan lingkungan konstruksi serta kompleksitasnya. LoB dapat menampilkan dengan jelas jika jumlah informasi serta tingkat kompleksitas terbatas (Neale dan Neale, 1989) dalam Arianto (2010).

### 3.5.1 Teknik Perhitungan *Linear Scheduling Method*

Dalam perhiungan LSM/LoB, format dasarnya menempatkan *Time* pada sumbu horizontal dan unit *number* pada sumbu vertikal (Mawdeskey,1997) dalam Halimi (2018). Nugraheni (2004) dalam Halimi (2018) menyampaikan beberapa tahapan dalam melakukan analisis penjadwalan dengan menggunakan LoB, yaitu sebagai berikut:

1. Logika ketergantungan

Pada tahapan ini, dapat dilakukan analisis mengenai jenis pekerjaan yang dapat dikerjakan secara bersamaan tetapi tidak saling mengganggu dengan pekerjaan lainnya. Kegiatan yang perlu dilakukan dalam tahapan ini yaitu mengelompokkan tiap-tiap jenis pekerjaan berdasarkan logika ketergantungannya serta melakukan pengelompokan pada pekerjaan yang dapat dilaksanakan secara bersamaan.

2. Variabel dalam perhitungan *Line of Balance*

Kegiatan yang dilakukan pada tahapan ini yaitu menentukan variable dalam pembuatan penjadwalan dengan metode *Line of Balance*. Contoh beberapa variabel yang digunakan antara lain seperti jumlah jam kerja per hari, jumlah hari kerja per minggu, target pekerjaan unit.

3. Rumus perhitungan pada *Line of Balance*



Berikut merupakan perhitungan yang perlu dilakukan untuk membuat penjadwalan LoB, yaitu :

- a. Menghitung jumlah jam kerja pada jenis pekerjaan pada tiap segmen target per minggu (M).

$$M = \text{Jumlah pekerja} \times \text{durasi pekerjaan} \times \text{jumlah jam kerja per hari} \quad (3.1)$$

- b. Menentukan perkiraan jumlah pekerja pada kelompok kerja pada tiap jenis pekerjaan (n)

- c. Menentukan jumlah kelompok kerja yang dibutuhkan pada proyek (H)

- d. Menentukan jumlah pekerja yang dibutuhkan dalam tiap jenis pekerjaan (A)

$$A = n \times H \quad (3.2)$$

- e. Menghitung rata-rata aktual kelompok kerja yang digunakan (R)

$$R = \frac{A \times \text{Jam kerja per minggu}}{M} \quad (3.3)$$

- f. Menghitung waktu pengerjaan jenis pekerjaan dalam 1 segmen (t)  $M t = n \times \text{jumlah jam kerja per hari}$  (3.4)

- g. Menghitung jarak waktu yang dibutuhkan tiap pekerjaan antara segmen awal dimulai pekerjaan hingga waktu mulai segmen terakhir

$$T = \frac{\text{Target pekerjaan unit} - 1}{R} \times \text{Hari kerja} \quad (3.5)$$

#### 4. Penundaan (*Buffer*)

Tahapan ini diperlukan agar tidak terjadi saling mengganggu antar kegiatan yang ada dalam proyek. Semua kegiatan harus dilakukan berurutan tidak boleh ada pekerjaan yang saling mendahului. Jika terjadi hal yang demikian, dapat menjadi konflik dan mengganggu kelangsungan semua kegiatan dalam proyek tersebut. Menurut Arianto (2010) dalam Daniella dkk menyampaikan bahwa *buffer* menentukan seberapa dekat suatu kegiatan dengan kegiatan berikutnya saat akan dikerjakan, sehingga pemberian *buffer* tersebut dapat mengurangi resiko terjadinya konflik. Berikut merupakan penyebab terjadinya *buffer* yang dipaparkan oleh (Arianto, 2010) dalam Daniella dkk, yaitu:

- a. Perbedaan kecepatan produksi antara kegiatan yang mendahului memiliki kecepatan produksi lebih lambat dari kegiatan yang mengikuti,
- b. Adanya perbaikan atau keterbatasan dalam peralatan dan material
- c. Variasi jumlah kelompok tenaga kerja yang mana kegiatan yang mengikuti menggunakan pekerja yang lebih banyak daripada kegiatan yang mendahului.

Berikut merupakan gambar perbandingan antara konflik pekerjaan yang tidak menggunakan *buffer* dan menggunakan *buffer* dapat dilihat pada Gambar 3.3 di bawah ini.



**Gambar 3.3** Perbandingan konflik pekerjaan antara yang menggunakan waktu tunda dan tidak.

(Sumber : Hinze 2007 dalam Forcael, dkk 2012)

### 3.6 UNSUR-UNSUR DASAR PADA DIAGRAM PENJADWALAN LINIER

Dalam metode penjadwalan linier terdapat beberapa unsur dasar yang ada pada diagram LSM tersebut. Diagram dapat dilihat pada Gambar 3.2. Berikut akan dijelaskan beberapa unsur tersebut menurut Suryo dan Sofia (2005).

#### 1. Durasi dan Waktu

Durasi merupakan total waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan suatu pekerjaan dari lokasi satu ke lokasi lainnya. Untuk satuannya, durasi dan waktu dapat menggunakan jam, hari, minggu, dan bulan.

#### 2. Lokasi

Lokasi biasanya terletak pada arah vertikal diagram. Fungsi meninjau lokasi untuk mengetahui kemajuan pelaksanaan pada proyek. Setiap proyek berbeda dalam mengukur tingkat kemajuan. Misal pada proyek perumahan, pada kemajuan proyek diukur tiap unit rumah, sedangkan untuk proyek Gedung dihitung tiap lantai.

### 3. *Slope* atau Kemiringan

Kemajuan dasar pada proyek dapat dilihat dari kemiringan garis pada diagram.

Tiap pekerjaan memiliki kemiringan yang berbeda dikarenakan tingkat produktivitas berbeda pada tiap pekerjaan. Produktivitas berbeda dikarenakan perbedaan penggunaan jumlah pekerja yang telah disusun sesuai kebutuhan pekerjaan.

### 4. Kegiatan atau Pekerjaan

Pada diagram LSM dibuat pengelompokan pekerjaan yang telah disesuaikan dengan jenis pekerjaannya agar lebih mudah dalam meninjau dan menyelesaikan tiap-tiap pekerjaan. Tiap-tiap kelompok pekerjaan dibuat garis linier masing-masing.

