

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu

Ada beberapa penelitian terdahulu yang terkait dengan analisis penjadwalan proyek pembangunan menggunakan metode PERT yaitu sebagai berikut :

**Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu**

No.	Judul	Hasil Penelitian	Penulis	Persamaan dan Perbedaan dengan penelitian yang diambil
1	Percepatan Penjadwalan Proyek dan Waktu pada Bangunan Gedung dengan Menggunakan Metode CPM dan PERT	Bergantung pada hasil, peluang proyek dapat diselesaikan tepat waktu, sesuai hasil percepatan adalah 626 hari, sehingga probabilitas dapat menyelesaikan proyek $626 + 38 = 664$ hari, dengan angka probabilitas 99.18%.	Alan Duta Prayogi, 2015	Persamaan penelitian ini yaitu menggunakan metode PERT, yang berbeda adalah penelitian ini tidak menganalisis biaya dan keterlambatan yang terjadi pada proyek.
2	Analisis Evaluasi Biaya dan Penjadwalan Waktu Proyek Pengolahan Limbah PT. Kino dengan Pendekatan PERT	Metode PERT yang digunakan pada proyek pengolahan limbah Pt. Kino Indonesia Tbk. Ini dapat diselesaikan dalam waktu 91 hari dengan kemungkinan penyelesaian tercepat dalam 85 hari adalah 2,5%. Penyelesaian yang paling mungkin adalah 95% selama 91 hari, dan paling lambat 96 hari adalah 2,5%.	Mas'ud dan Wijayanti, 2017	Penelitian ini memiliki kesamaan dalam menggunakan metode PERT, akan tetapi memiliki perbedaan dalam segi pembahasan yaitu penelitian ini tidak menganalisis biaya serta keterlambatan yang terjadi pada proyek.
3	Analisis Percepatan Waktu Menggunakan Metode CPM dan PERT pada	Probabilitas proyek dengan menggunakan metode PERT pada pembangunan Dermaga Pelabuhan Tanjung Priok dapat diselesaikan tepat waktu, dengan angka probabilitas	Eigar Lamgok Tardok, 2018	Kesamaan dengan penelitian yang diambil yaitu menggunakan metode PERT dan menanalisis probabilitas proyek, kemudian yang

No.	Judul	Hasil Penelitian	Penulis	Persamaan dan Perbedaan dengan penelitian yang diambil
	Proyek Pembangunan Dermaga Pelabuhan Tanjung Priok	sebesar 81,56% selama 427 hari.		berbeda adalah mengenai analisis yang dilakukan yaitu tidak ada analisis biaya dan keterlambatan yang terjadi.
4	Analisa Penjadwalan Waktu dengan Metode Jalur Kritis dan PERT pada Proyek Pembangunan Ruko (jl. Pasar Lama no.20, Glodok)	Waktu penyelesaian proyek dengan metode jalur kritis adalah 198 hari, sedangkan waktu penyelesaian proyek dengan metode PERT adalah 198 hari, dengan probabilitas penyelesaian adalah 61%	Caesaron dan Thio, 2015	Analisa ini memiliki persamaan menggunakan metode PERT, yang berbeda adalah mengenai analisa yang dilakukan tidak adanya analisa biaya dan faktor keterlambatan yang terjadi pada proyek.
5	Analisis Penjadwalan Proyek Gedung Menggunakan Metode CPM- PERT Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung APSLC UGM	Dengan metode PERT, proyek dapat diselesaikan dalam waktu 186 hari. Artinya, waktu penyelesaian proyek terlambat 4 hari dari jadwal yang direncanakan. Dimungkinkan untuk mencapai target waktu pelaksanaan sebesar 2,44%.	Syfa Safitri Aulia, 2021	Persamaan analisa ini yaitu menggunakan metode yang sama, metode PERT, akan tetapi pada analisa ini memiliki perbedaan dalam analisisnya yaitu tidak adanya analisis biaya dan faktor keterlambatan yang terjadi.
6	Analisis Faktor Penyebab Terjadinya Keterlambatan pada Pelaksanaan Proyek Pembangunan Jembatan	Faktor-faktor yang dapat menunda suatu proyek pembangunan jembatan lingkaran adalah kondisi cuaca yang tidak terduga, kekurangan tenaga kerja/SDM, kekurangan peralatan, dan kesalahan yang terjadi selama berlangsungnya proyek sehingga harus dikerjakan kembali.	Candra Yuliana, 2013	Kesamaan dari penelitian yaitu sama- sama menganalisa tentang keterlambatan proyek yang terjadi, tetapi dalam penelitian ini memiliki perbedaan yaitu tidak adanya analisis biaya dan metode yang digunakan berbeda.

No.	Judul	Hasil Penelitian	Penulis	Persamaan dan Perbedaan dengan penelitian yang diambil
7	Evaluasi Waktu Pekerjaan dengan Menggunakan Metode PERT pada Proyek Pembangunan Asrama LPTQ	Dengan menggunakan metode PERT, proyek pembangunan Asrama LPTQ di Desa Puna Gapaya, Provinsi Mulbo, Kabupaten Aceh Barat dapat diselesaikan dengan peluang paling cepat 0.20% dalam 85 hari dan paling lambat 99,91% dalam 104 hari, 50% kemungkinan selesai dalam 94 hari.	Fadilla Dwi Oetari, 2016	Dalam penelitian ini memiliki kesamaan dalam menggunakan metode yaitu metode PERT, kemudian yang berbeda adalah tidak adanya analisis biaya dan keterlambatan yang terjadi pada proyek.
8	Analisa Penerapan Metode PERT dan Crashing pada Perencanaan Jadwal Proyek Pembangunan Gedung Sarana Diklat BKPSDM Kabupaten Ciamis	Dari hasil analisis dengan menggunakan metode PERT, terdapat kemungkinan 55,57% proyek akan selesai dalam jangka waktu kerja perencanaan 180 hari. Tingkat penyelesaian proyek tertinggi adalah 99,88%, dan proyek membutuhkan waktu 201 hari untuk diselesaikan.	Herianto, 2020	Metode yang digunakan penelitian ini sama, yang menjadi perbedaan adalah tidak adanya tentang analisis biaya dan faktor keterlambatan proyek yang terjadi.
9	Analisa Penjadwalan Proyek dengan Metode PERT di PT. Hasana Damai Putra Yogyakarta pada Proyek Perumahan Tirta Sani	Dengan penerapan metode PERT, maka bisa diketahui besarnya waktu yang dibutuhkan, khususnya yang berada pada jalur kritis, dan dari segi waktu penyelesaian awalnya adalah 201 hari dan untuk usulan dipercepat selama 168 hari, sehingga terjadi efisien waktu selama 33 hari.	Irwan Raharja, 2014	Penelitian ini menggunakan metode yang sama yaitu PERT, sedangkan dalam penelitian ini tidak ada analisa mengenai biaya dan faktor keterlambatan proyek.
10	Analisis Keterlambatan Proyek pada	Dari hasil analisis yang didapatkan, penyebab terjadinya keterlambatan	Fadhol Yudhagama, 2020	Kesamaan dalam penelitian ini yaitu menganalisa faktor

No.	Judul	Hasil Penelitian	Penulis	Persamaan dan Perbedaan dengan penelitian yang diambil
	Pembangunan Gedung Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya	terdapat dalam pekerjaan persiapan dan juga dalam penggunaan sistem kerja 3 shift. Faktor-faktor yang mengakibatkan keterlambatan adalah dari owner, kontraktor dan cuaca.		keterlambatan yang terjadi, sedangkan perbedaannya yaitu dalam metode yang digunakan kemudian dalam analisa biaya yang tidak ada dalam penelitian.

*Sumber : Data Internet Penelitian Tedahulu*

## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1 Definisi Proyek

Proyek adalah kegiatan sementara tenaga kerja, bahan, atau peralatan untuk mencapai tujuan proyek dari awal sampai akhir, yaitu dalam jangka waktu tertentu sampai tujuan proyek selesai.

Menurut Heizer dan Render (2014), bahwa suatu proyek ialah suatu deretan tugas yang diarahkan kepada suatu hasil utama. Proyek adalah kegiatan kegiatan yang dapat direncanakan dan dilaksanakan dalam satu bentuk kesatuan dengan mempergunakan sumber-sumber untuk mendapatkan benefit (Gray, Simanjuntak, Sabur, Maspaitella, & Varley, 2007)

Menurut Mega Sukma (2018), proyek adalah suatu rangkaian pekerjaan yang diadakan dalam selang waktu tertentu dan mempunyai tujuan khusus. Sedangkan menurut F Aziz (2018) proyek merupakan suatu kegiatan usaha yang kompleks, sifatnya tidak rutin, memiliki keterbatasan terhadap waktu, anggaran dan sumber daya serta memiliki spesifikasi tersendiri atas produk yang akan dihasilkan.

Setelah memperoleh banyak wawasan tentang definisi proyek, dapat disimpulkan bahwa proyek ini adalah suatu pekerjaan yang direncanakan dengan baik untuk mencapai tujuan yang diharapkan. Organisasi proyek yang baik sangatlah diperlukan agar dapat menyelesaikan pekerjaan secara efisien, tepat waktu, dan dengan kualitas yang diharapkan.

### **2.2.2 Batasan Proyek**

Saat mengimplementasikan proyek, manajer proyek dan timnya perlu memahami tujuan proyek berdasarkan kebutuhan. Semua proyek memiliki batasannya sendiri. Batasan yang berlaku untuk satu proyek belum tentu berlaku untuk proyek lain. Memahami batasan sangatlah penting, karena dapat mempengaruhi pengambilan keputusan selama berlangsungnya proyek. Bukan tidak mungkin sebuah proyek gagal atau mandek jika batasannya terlalu terbatas untuk diimbangi dengan kemampuan tim.

Menurut Anon (2018), secara umum, proyek memiliki berbagai batasan. Jenis batasan yang diterapkan dalam sebuah proyek disebut segitiga manajemen proyek (Project Management Triangle) atau segitiga besi (Iron Triangle). Ketiga hal tersebut adalah :

1. Waktu (Time)

Salah satu pertimbangan terpenting adalah waktu pelaksanaan proyek (berapa lama waktu yang diperlukan untuk mencapai tujuan yang diharapkan) ini merupakan ukuran penting dalam keberhasilan proyek.

2. Ruang Lingkup (Scope)

Ruang lingkup proyek bukan hanya perkiraan, tetapi serangkaian hasil yang ingin dicapai dalam suatu proyek atau layanan apa yang pelanggan harapkan dari proyek tersebut.

3. Harga (Cost)

Hal penting lainnya adalah perkiraan biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek. Seperti halnya batasan waktu, kisaran anggaran sangat diperlukan.

### 2.2.3 Manajemen Proyek

Manajemen proyek adalah proses pengelolaan suatu proyek dari awal sampai akhir untuk mencapai tujuan proyek dengan tepat waktu dan tepat guna, sesuai dengan kualitas yang dibutuhkan dan biaya yang disediakan.

Menurut Heizer & Render (2014), manajemen proyek terdiri dari tiga fase : perencanaan, penjadwalan, dan pengendalian :

1. Perencanaan : fase ini melibatkan penetapan tujuan, penggambaran proyek, dan pembentukan tim.
2. Penjadwalan : fase ini berkaitan dengan orang, uang, dan bahan untuk aktivitas tertentu dan menghubungkan aktivitas tersebut.
3. Manajemen: fase ini perusahaan memantau sumber daya, biaya, kualitas, dan anggaran

Kegiatan yang menghasilkan produk dan jasa dalam jangka waktu tertentu cocok untuk melaksanakan manajemen proyek. Tentu saja, dalam hal manajemen proyek yang baik, ada beberapa hal yang perlu dioptimalkan dan merencanakan strategi yang efektif.

Tujuan adanya manajemen proyek yaitu :

1. Menyelesaikan tugas tepat waktu

Manajemen waktu yang tepat membantu pekerja mencapai produktivitas dan menyelesaikan proyek dengan lebih efektif dan efisien

2. Menjaga kualitas

Untuk mencapai suatu tujuan atau sasaran, setiap departemen atau divisi harus menjaga kualitas kerja dan efisiensi sumber daya yang digunakan

3. Manajemen anggaran

Sangat penting untuk mengetahui sejak dini bagaimana mengelola dana atau anggaran biaya agar pengelolaan proyek yang dihasilkan dapat dilaksanakan dengan baik dan transparan.

4. Memaksimalkan potensi tim

Mempertahankan dan meningkatkan kualitas tim adalah salah satu parameter kunci untuk mencapai tujuan manajemen proyek secara optimal.

#### **2.2.4 Perencanaan (Planning)**

Dalam mencapai tujuan proyek sangat dibutuhkan perencanaan yang baik. Perencanaan yang baik diperlukan untuk memenuhi persyaratan anggaran, kualitas, dan waktu dengan meminimalkan potensi kerugian melalui tujuan dan sasaran proyek, serta studi kelayakan.

Kegiatan ini dilakukan untuk menetapkan tujuan yang ingin dicapai dengan menetapkan pedoman pelaksanaan, metode penggunaan, jadwal waktu pelaksanaan, alokasi anggaran dan sumber daya. Kegiatan ini adalah kegiatan yang paling penting, dan jika dilakukan dengan benar dapat meminimalisir kesalahan dan kegagalan agar mendapatkan hasil akhir yang maksimal.

#### **2.2.5 Pengendalian (Controlling)**

Pengendalian adalah tindakan pengukuran kualitas dan evaluasi kinerja. Tindakan ini akan diikuti dengan perbaikan terutama diperhitungkan ketika terjadi penyimpangan. Tujuan pengendalian ini memastikan bahwa semua yang dilakukan dalam proyek memenuhi persyaratan yang ditentukan dan direncanakan untuk mencapai tujuan dan sasaran dengan penyimpangan minimum dan hasil akhir yang maksimum untuk menghindari resiko yang tidak diinginkan.

#### **2.2.6 Keterlambatan Proyek**

Keterlambatan yang terjadi pada sebuah proyek konstruksi adalah keterlambatan pada proses pengerjaan jika dibandingkan dengan Time Schedule yang sudah direncanakan (Fadhol Yudhagama, 2020).

Menurut Aidil Ahmad (2019), berbagai hal dapat terjadi dalam proyek konstruksi yang dapat menyebabkan bertambahnya waktu pengerjaan sehingga penyelesaian proyek menjadi terlambat. Sehingga berpengaruh dengan kinerja waktu, dan menyebabkan keterlambatan pekerjaan proyek konstruksi

Faktor-faktor yang mempengaruhi keterlambatan pelaksanaan proyek adalah (Yayuk Indah Puspitasari, 2020) :

1. Tenaga Kerja

- a. Kurangnya keahlian tenaga kerja
- b. Kurangnya ketersediaan tenaga kerja
- c. Kemampuan tenaga kerja yang kurang
- d. Kurangnya kehadiran tenaga kerja

2. Bahan

- a. Kekurangan bahan konstruksi
- b. Kerusakkan bahan ditempat penyimpanan
- c. Adanya perubahan material oleh owner
- d. Mutu material tidak sesuai dengan spesifikasi

3. Karakteristik Tempat

- a. Keadaan permukaan dan dibawah tanah
- b. Tanggapan dari lingkungan sekitar proyek
- c. Karakter fisik bangunan sekitar proyek

4. Manajerial

- a. Pengawasan proyek
- b. Pengalaman manajer lapangan
- c. Kesalahan manajemen material dan peralatan

5. Peralatan

- a. Ketersediaan peralatan
- b. Kerusakkan peralatan
- c. Kesalahan penempatan peralatan
- d. Peralatan tidak lengkap
- e. Kualitas peralatan yang buruk
- f. Tidak paham prosedur penggunaan peralatan

6. Keuangan

- a. Harga bahan atau material yang mahal
- b. Penambahan biaya sewa peralatan

- c. Tidak memperhatikan biaya tidak terduga
- d. Meningkatnya biaya akibat pengamanan lingkungan
- e. Peningkatan biaya kerja

#### 7. Design

- a. Perubahan design oleh pemilik
- b. Kesalahan design oleh perencana
- c. Keterlambatan pemberian detail gambar
- d. Ketidaklengkapan gambar design

#### 8. Cuaca

- a. Intensitas curah hujan
- b. Cuaca panas
- c. Cuaca yang berubah-ubah

#### 9. Waktu dan kontrol

- a. Persiapan jadwal kerja dan revisi oleh konsultan ketika konstruksi sedang berjalan
- b. Schedule pelaksanaan tidak sesuai yang direncanakan
- c. Jadwal pengadaan material tidak sesuai yang direncanakan
- d. Ketidaktepatan waktu pemesanan bahan
- e. Metode pelaksanaan pekerjaan tidak tepat
- f. Keterlambatan pengiriman peralatan

#### **Dampak Keterlambatan proyek :**

Keterlambatan proyek akan menimbulkan kerugian pada pihak Kontraktor, Konsultan, dan Owner. Yaitu:

##### 1. Pihak Kontraktor

Keterlambatan penyelesaian proyek akibat naiknya biaya, karena bertambah panjangnya waktu pelaksanaan. Biaya overhead meliputi biaya untuk perusahaan secara keseluruhan, terlepas ada tidaknya kontrak yang sedang ditangani.

## 2. Pihak Konsultan

Konsultan akan mengalami kerugian waktu, serta akan terlambat dalam mengerjakan proyek yang lainnya, jika pelaksanaan proyek mengalami keterlambatan penyelesaian.

## 3. Pihak Owner

Keterlambatan proyek pada pihak pemilik atau owner, berarti kehilangan penghasilan dari bangunan yang seharusnya sudah dapat digunakan atau disewakan.

### **2.2.7 Metode Project Evaluation and Review Technique (PERT)**

Definisi PERT menurut Jay Heizer & Barry Render (2005) adalah metode untuk membagi keseluruhan proyek ke dalam kejadian dan aktivitas. Suatu kejadian menandai mulainya atau selesainya tugas atau aktivitas tertentu. Suatu aktivitas di sisi lain adalah suatu tugas atau subproyek yang terjadi antara dua kejadian.

Menurut (Jay Heizer & Barry Render, 2005), dalam jaringan PERT kita menetapkan tiga perkiraan waktu (three times estimates) untuk masing-masing jaringan aktivitas. Tiga estimasi waktu tersebut adalah:

- a. Waktu optimis (optimistic time) adalah waktu terpendek kejadian yang mungkin terjadi. Waktu yang dibutuhkan oleh sebuah kegiatan jika semua 16 hal berlangsung sesuai rencana. Dalam memperkirakan waktu optimis, biasanya terdapat peluang kecil proyek dapat selesai dalam waktu tersebut.
- b. Waktu pesimis (pessimistic time) adalah waktu terpanjang kejadian yang dibutuhkan. Waktu yang dibutuhkan sebuah kegiatan dengan asumsi kondisi yang ada sangat tidak diharapkan. Dalam perkiraan waktu ini, biasanya terdapat peluang yang kecil juga proyek dapat selesai dalam waktu tersebut.
- c. Waktu realistis (most likely time) (m) : waktu yang paling tepat untuk penyelesaian aktivitas dalam jaringan PERT, merupakan waktu yang paling sering terjadi jika suatu aktivitas diulang beberapa kali.

### **2.2.8 Metode Critical Path Method (CPM)**

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 yang memakai prinsip pembentukan jaringan.. CPM mengasumsikan bahwa waktu kegiatan diketahui pasti sehingga hanya memerlukan satu perkiraan waktu untuk tiap kegiatan inilah perbedaan utamanya dengan metode PERT (Heizer & Render,2006). Sama halnya dengan PERT, CPM juga menggunakan jaringan kerja untuk menggambarkan kegiatan proyek.

Dalam melakukan analisis jalur kritis menurut Heizer dan Render (2014), digunakan proses two-pass yang terdiri atas forward pass dan backward pass untuk menentukan jadwal waktu suatu aktivitas. ES dan EF ditentukan selama forward pass. LS dan LF ditentukan selama backward pass. ES (earliest start) adalah waktu Gambar 2. 4. Hubungan ketergantungan dengan memakai dummy 15 paling awal suatu aktivitas dapat dimulai dengan asumsi semua pendahulunya sudah selesai. EF (earliest finish) adalah waktu paling awal suatu aktivitas dapat selesai. LS (late start) adalah waktu terakhir suatu aktivitas dapat dimulai sehingga tidak menunda waktu penyelesaian keseluruhan proyek. LF (late finish) adalah waktu terakhir suatu aktivitas dapat selesai sehingga tidak menunda waktu penyelesaian keseluruhan proyek

### **2.2.9 Metode Earned Value Management (EVM)**

Earned Value Management (EVM) adalah metode pengukuran dan untuk melaporkan kemajuan proyek. Variabel penting dalam metodologi ini adalah waktu (schedule), biaya (cost) dan pekerjaan (work). Tujuan yang dicapai dengan metode ini adalah proyek yang efisien, yang berarti bahwa pekerjaan akan selesai dalam waktu tertentu dengan meminimalkan biaya atau material proyek.

Tujuan ini diharapkan dapat dicapai dengan menilai dan mengelola risiko proyek melalui pengukuran kemajuan secara berkala (PMBOK Guide, 2013). Dalam menentukan kinerja proyek, informasi nilai yang diperoleh disajikan dalam bentuk kuantitatif sebagai indikator yang menunjukkan jadwal dan kemajuan biaya proyek. Indikator ini memberikan informasi tentang status kemajuan proyek dalam jangka waktu tertentu dan dapat memperkirakan proyeksi kemajuan proyek pada periode berikutnya. Indikator tersebut adalah sebagai berikut:

- a) BCWS (Budgeted Cost of Work Schedule), menggambarkan anggaran rencana sampai pada periode tertentu terhadap volume rencana proyek yang akan dikerjakan.
- b) BCWP (Budgeted Cost of Work Performed), menggambarkan anggaran rencana proyek pada periode tertentu terhadap apa yang telah dikerjakan pada volume pekerjaan aktual.
- c) ACWP (Actual Cost of Work Performed) menggambarkan anggaran actual yang dihabiskan untuk pelaksanaan pekerjaan pada keadaan volume pekerjaan aktual.