

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Manajemen Proyek

Proyek adalah sebuah upaya atau kegiatan yang di organisasikan dalam rangka untuk mencapai tujuan, sasaran serta harapan dengan memanfaatkan anggaran dan sumber daya yang ada yang harus dicapai dalam periode tertentu (Nurhayati, 2010).

Definisi manajemen proyek adalah semua perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan koordinasi suatu proyek dari awal hingga berakhirnya proyek untuk menjamin pelaksanaan proyek secara tepat waktu, tepat biaya dan tepat mutu (Ervianto, 2005).

Dengan kata lain manajemen proyek adalah penerapan ilmu pengetahuan, keahlian dan keterampilan, cara teknis yang terbaik dan sumber daya yang terbatas, untuk mencapai sasaran dan tujuan yang telah ditentukan agar mendapatkan hasil yang optimal dalam hal kinerja biaya, mutu, waktu, serta keselamatan kerja (Husen, 2010).

Maksud dan tujuan manajemen proyek adalah usaha kegiatan untuk meraih sasaran yang telah didefinisikan dan ditentukan dengan jelas seefisien dan seefektif mungkin (Nugraha, dkk. 1985). Manajemen juga memiliki fungsi-fungsi sebagai fungsi.

- a. Perencanaan, yaitu tindakan pengambilan keputusan yang mengandung data/informasi, asumsi maupun fakta kegiatan yang akan dipilih dan akan dilakukan pada masa mendatang.
- b. Pengorganisasian, yaitu tindakan guna mempersatukan kumpulan kegiatan manusia, yang mempunyai pekerjaan masing-masing, saling berhubungan satu sama lain dengan tata cara tertentu.
- c. Pelaksanaan, menggerakkan orang yang tergabung dalam organisasi agar melakukan kegiatan yang telah ditetapkan di dalam planning.
- d. Pengendalian, yaitu usaha yang tersistematis dari perusahaan untuk mencapai tujuannya dengan cara membandingkan prestasi kerja dengan

rencana dan membuat tindakan yang tepat untuk mengoreksi perbedaan yang penting (Widiasanti, dkk. 2013).

## 2.2 Penjadwalan Proyek

Penjadwalan merupakan pengalokasian waktu yang tersedia untuk melaksanakan aktivitas pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu proyek sehingga mencapai hasil optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan yang ada. Penjadwalan proyek adalah urutan waktu kegiatan proyek yang berguna sebagai pokok garis pedoman pada saat proyek dilaksanakan. Penjadwalan adalah proses mengurutkan tugas atau jenis-jenis pekerjaan dalam rangkaian aktivitas yang akan dilaksanakan. Penjadwalan adalah penentuan kapan aktivitas dimulai, ditunda dan diselesaikan, sehingga pembiayaan dan pemakaian sumber daya bisa disesuaikan waktunya menurut kebutuhan yang telah ditentukan. Dari definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa penjadwalan merupakan penentuan urutan kegiatan proyek dari mulai hingga selesai dengan mempertimbangkan keterbatasan dalam pelaksanaan (Napsiyana, 2007).

Selama proses pengendalian proyek, penjadwalan mengikuti perkembangan proyek dengan berbagai permasalahannya. Proses *monitoring* serta *updating* selalu dilakukan untuk mendapatkan penjadwalan yang paling realistis agar alikasi sumber daya dan penetapan durasinya sesuai dengan sasaran dan tujuan proyek. Secara umum, penjadwalan mempunyai manfaat sebagai berikut (Husen, 2010) :

- a. Memberikan pedoman terhadap unit pekerjaan mengenai batas-batas waktu untuk mulai dan akhir dari masing-masing pekerjaan.
- b. Memberikan sarana bagi manajemen untuk koordinasi secara sistematis dan realistis penentuan alokasi prioritas terhadap sumber daya dan waktu.
- c. Memberikan sarana untuk menilai kemajuan pekerjaan.
- d. Menghindari pemakaian sumber daya yang berlebihan, dengan harapan proyek dapat selesai sebelum waktu yang ditetapkan.
- e. Dapat memberikan kepastian waktu dalam pelaksanaan pekerjaan.
- f. Merupakan sarana penting dalam pengendalian proyek.

### 2.3 Diagram Balok (*Gantt Chart*) dan Kurva S

Gantt chart biasanya lebih dikenal dengan diagram balok (bar chart). Metode ini mula-mula dipakai dan diperkenalkan oleh Hendri Lawrence Gantt pada tahun 1917. Tujuan metode ini untuk mengidentifikasi unsur waktu dan urutan dalam merencanakan kegiatan, yang terdiri dari waktu mulai, jumlah waktu dan waktu selesai (Soeharto, 1995).

Kurva S adalah grafik yang menunjukkan kemajuan pekerjaan berdasarkan kegiatan atau aktivitas, waktu dan bobot pekerjaan di lapangan yang dibandingkan terhadap jadwal rencana sehingga memberi informasi kemajuan proyek. Disebut dengan kurva s dikarenakan bentuknya yang menyerupai huruf S. kurva S secara grafis adalah penggambaran kemajuan kerja (bobot %) kumulatif pada sumbu vertikal, terhadap waktu pada sumbu horizontal. Kemajuan kegiatan ini biasanya diukur terhadap jumlah uang yang telah dikeluarkan oleh proyek. Dengan membandingkan kurva S, rencana dengan kurva pelaksanaan dapat diketahui kemajuan pelaksanaan proyek apakah sesuai, lambat ataupun lebih dari yang direncanakan (Putri Lynna A. Luthan dan Syafriandi, 2017).

### 2.4 Metode Jaringan Kerja

Metode jaringan kerja merupakan cara grafis untuk menggambarkan kegiatan-kegiatan dan kejadian yang diperlukan untuk mencapai tujuan proyek. Jaringan menunjukkan susunan logis antarkegiatan, hubungan timbal balik antara pembiayaan dan waktu penyelesaian proyek, dan berguna dalam merencanakan urutan kegiatan yang saling tergantung dihubungkan dengan waktu penyelesaian proyek yang diperlukan (Dipohusodo, 1996). Jaringan kerja ini nantinya akan sangat membantu dalam penentuan kegiatan-kegiatan kritis serta akibat keterlambatan dari suatu kegiatan terhadap waktu penyelesaian keseluruhan proyek.

Ada beberapa macam metode analisis jaringan kerja yang dapat digunakan dalam penjadwalan proyek, antara lain (Soeharto, 1999):

- a. *Critical Path Method (CPM)*
- b. *Precedence Diagram Method (PDM)*
- c. *Project Evaluation and Review Technique (PERT)*

*Network planning* banyak membantu memecahkan persoalan perencanaan, penjadwalan, dan pengendalian proyek yang bersifat kompleks. Manfaat penerapan *network planning* dalam pelaksanaan suatu proyek antara lain (Husen, 2010) :

1. Penggambaran logika hubungan antarkegiatan, membuat perencanaan proyek menjadi lebih rinci dan detail.
2. Dengan memperhitungkan dan mengetahui waktu terjadinya setiap kejadian yang ditimbulkan oleh suatu atau beberapa kegiatan, kesukaran-kesukaran yang akan timbul dapat diketahui jauh sebelum terjadi sehingga tindakan pencegahan yang diperlukan dapat dilakukan.
3. Dalam *network planning* dapat terlihat jelas waktu penyelesaian yang dapat ditunda atau harus disegerakan.
4. Membantu mengkomunikasikan hasil *network* yang ditampilkan.
5. Memungkinkan dicapainya hasil proyek yang lebih ekonomis dari segi biaya langsung (*direct cost*) serta penggunaan sumber daya.
6. Berguna untuk menyelesaikan klaim yang diakibatkan oleh keterlambatan dalam menentukan pembayaran kemajuan pekerjaan, menganalisis *cashflow*, dan pengendalian biaya.
7. Menyediakan kemampuan analisis untuk mencoba mengubah sebagian dari proses, lalu mengamati efek terhadap proyek secara keseluruhan.
8. Terdiri atas metode *Activity On Arrow* dan *Activity On Node*.

## 2.5 *Critical Path Diagram (CPM)*

Pada dasarnya metode ini berbentuk diagram *network* yang hampir sama dengan PERT. Perbedaan mendasarnya adalah menentukan perkiraan waktu, CPM dapat memperkirakan waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan setiap kegiatan dan dapat menentukan prioritas kegiatan yang

harus mendapat perhatian pengawasan yang cermat, agar kegiatan dapat selesai sesuai rencana (Putri Lynna A. Luthan dan Syafriandi, 2017).

Metode ini lebih dikenal dengan istilah lintasan kritis. Hal ini disebabkan dengan metode ini nantinya akan membentuk suatu jalur atau lintasan yang memerlukan perhatian khusus (kritis). Adapun symbol-simbol yang digunakan dalam menggambarkan suatu jaringan kerja dalam suatu proyek yaitu sebagai berikut :

1. Anak panah (*arrow*)  $\longrightarrow$  , mewakili sebuah kegiatan atau aktivitas yaitu tugas yang dibutuhkan oleh proyek. Kegiatan disini didefinisikan sebagai hal yang memerlukan durati dalam pemakaian sejumlah resource (sumber tenaga, alat, material dan biaya). Kepala anak panah menunjukkan bahwa suatu kegiatan dimulai pada permulaan dan berjalan maju sampai akhir dengan arah dari kiri ke kanan.
2. Lingkaran (*node*)  $\bigcirc$  , mewakili sebuah kejadian atau peristiwa. Kejadian (*event*) didefinisikan sebagai ujung atau pertemuan dari satu atau beberapa kegiatan. Sebuah kejadian mewakili satu titik dalam waktu yang menyatakan penyelesaian beberapa kegiatan dan awal beberapa kegiatan baru.
3. Anak panah putus-putus  $\text{-----}\blacktriangleright$  , menyatakan kegiatan semu atau dummy activity. Dummy disini berguna untuk membatasi mulainya kegiatan seperti halnya kegiatan biasa, panjang dan kemiringan dummy ini juga tak berarti apa-apa sehingga tidak perlu berskala. Bedanya dengan kegiatan biasa ialah bahwa kegiatan dummy tidak memakan waktu dan sumber daya, jadi waktu kegiatan dan biaya sama dengan nol.
4. Anak panah tebal  $\text{—————}\blacktriangleright$  merupakan kegiatan pada lintasan kritis, yaitu aktivitas yang paling menentukan waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan. Lintasan kritis terdiri dari rangkaian kegiatan kritis, dimulai dari kegiatan pertama sampai pada kegiatan terakhir proyek.

## 2.6 *Precedence Diagram Method (PDM)*

Metode *Precedence Diagram Method (PDM)* adalah metode jaringan kerja yang termasuk klasifikasi *activity on node*. Pada PDM kegiatan umumnya berbentuk segi empat, sedangkan anak panah hanya sebagai petunjuk hubungan kegiatan antara kegiatan-kegiatan yang bersangkutan. Dengan demikian, *dummy* yang dalam CPM dan PERT merupakan tanda yang penting untuk menunjukkan hubungan ketergantungan, di dalam PDM tidak diperlukan (Soeharto, 1999).

Kelebihan PDM dibandingkan dengan CPM adalah PDM tidak memerlukan kegiatan fiktif/*dummy* sehingga pembuatan jaringan menjadi lebih sederhana. Hal ini dikarenakan hubungan *overlapping* yang berbeda dapat dibuat tanpa menambah jumlah kegiatan (Ervianto, 2005).

Kegiatan dan peristiwa pada PDM ditulis dengan *node* yang berbentuk kotak segi empat. Definisi dan peristiwa sama seperti CPM, hanya perlu ditekankan pada PDM kotak tersebut menandai sebagai kegiatan, dengan demikian harus dicantumkan identitas kegiatan dan kurun waktunya. Setiap *node* mempunyai dua peristiwa yaitu peristiwa awal dan akhir. Ruang dalam *node* dibagi menjadi kompartemen-kompartemen kecil yang berisi keterangan spesifik dari kegiatan dan peristiwa yang bersangkutan dan dinamakan atribut.

Beberapa atribut yang dicantumkan diantaranya adalah kurun waktu kegiatan (D), identitas kegiatan (nomor dan nama), mulai dan selesainya kegiatan yakni *Early Start (ES)*, *Latest Start (LS)*, *Early Finish (EF)*, *Latest Finish (LF)*.

Pekerjaan/ <i>Activity</i>		
ES	Durasi	EF
LS		LF

**Gambar 2.1** Denah pada *node* PDM

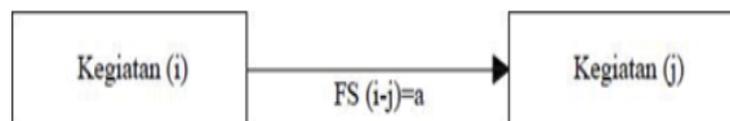
(Sumber: Soeharto, 1999)

PDM tidak terbatas aturan dasar kerja CPM (kegiatan boleh mulai setelah kegiatan yang mendahuluinya selesai), maka hubungan antar kegiatan berkembang menjadi beberapa kemungkinan berupa konstrain.

Setiap *node* memiliki dua ujung, yaitu awal atau mulai (S) dan ujung akhir atau selesai (F), maka ada empat macam hubungan *overlapping* atau konstrain yaitu selesai ke mulai (FS), mulai ke mulai (SS), selesai ke selesai (FF), dan mulai ke selesai (SF). Pada garis konstrain dicantumkan mengenai *lead* dan *lag*. *Lead* adalah jumlah waktu yang mendahului dari suatu periode kegiatan j sesudah kegiatan I sebelum selesai, pada hubungan FS dan FF. *Lag* adalah jumlah waktu tunggu dari suatu periode kegiatan J terhadap kegiatan I telah dimulai, pada hubungan SS dan SF (Husen, 2009). Empat macam hubungan *overlapping* (Soeharto, 1999) yaitu:

1. Hubungan *finish to start* (FS)

Hubungan ini memberikan penjelasan mulainya suatu kegiatan dengan selesainya kegiatan terdahulu. Dirumuskan sebagai FS (i-j) = a, yang berarti kegiatan (j) mulai a hari, setelah kegiatan yang mendahuluinya (i) selesai. A disebut juga *lead time*.

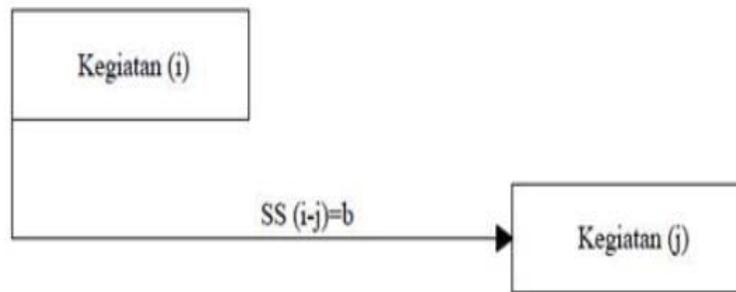


**Gambar 2.2** Denah FS pada *node* PDM

(Sumber: Soeharto,1999)

2. Hubungan *start to start* (SS)

Hubungan ini memberikan penjelasan mulainya suatu kegiatan dengan mulainya kegiatan terlebih dahulu. Dirumuskan SS (i-j) = b yang berarti kegiatan (j) mulai setelah b hari kegiatan yang terdahulu (i) mulai. B disebut juga *lag time*.

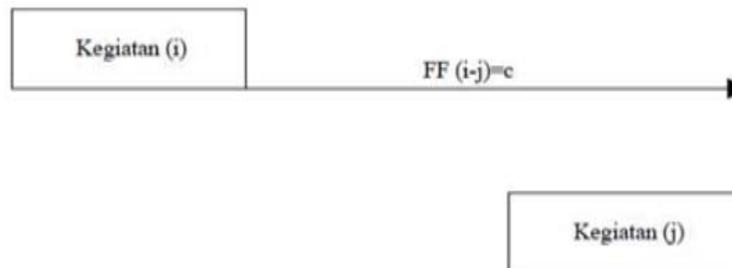


**Gambar 2.3** Denah SS pada *node* PDM

(Sumber: Soeharto, 1999)

3. Hubungan *finish to finish* (FF)

Hubungan ini memberikan penjelasan antara selesainya suatu kegiatan dengan selesainya kegiatan terdahulu atau FF (i-j) = c yang berarti kegiatan (j) selesai setelah c yang terdahulu (i) selesai. C disebut juga sebagai *lead time*.

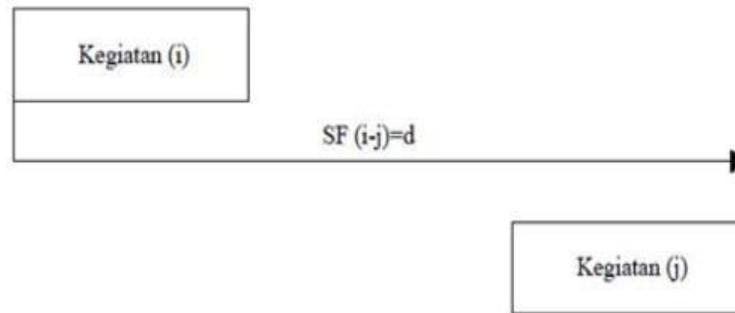


**Gambar 2.4** Denah FF pada *node* PDM

(Sumber: Soeharto, 1999)

4. Hubungan *start to finish* (SF)

Hubungan ini memberikan penjelasan hubungan antara selesainya suatu kegiatan dengan mulainya kegiatan terdahulu. Dengan SF (i-j) = d berarti kegiatan (j) selesai setelah d hari kegiatan (i) terdahulu mulai. D disebut juga *lag time*.



**Gambar 2.5** Denah SF pada *node* PDM

(Sumber: Soeharto, 1999)

Parameter yang digunakan dalam perhitungan metode diagram akan dijelaskan sebagai berikut ini (Soeharto, 1999) :

1.  $EF = \text{Early Finish}$   
adalah waktu selesai paling awal suatu kegiatan.
2.  $ES = \text{Earliest Start}$   
adalah waktu mulai paling awal suatu kegiatan.
3.  $LS = \text{Latest Start}$   
Adalah waktu paling akhir kegiatan boleh selesai.
4.  $LF = \text{Latest Finish}$   
adalah waktu paling akhir kegiatan boleh selesai.
5.  $D = \text{Durasi}$   
adalah kurun waktu suatu kegiatan, umumnya dengan satuan waktu hari, minggu, bulan dan lain-lain.

Hitungan maju dimulai dari awal proyek ke akhir proyek dari kiri ke kanan. Pada perhitungan ini berlaku aturan-aturan sebagai berikut (Soeharto, 1999):

1. Notasi (i) bagi kegiatan yang ditinjau nilai terdahulu dan notasi (j) bagi kegiatan yang sedang ditinjau.
2. Waktu awal dianggap nol.
3. Hitungan maju bertujuan untuk menentukan nilai  $ES$  (*Early Start*),  $EF$  (*Early Finish*) dan kurun waktu penyelesaian proyek.

4. Jika terdapat lebih dari satu kegiatan yang bergabung, diambil angka ES terbesar.

5. Angka ES suatu kegiatan dipilih dari angka terbesar empat konstrain yang ada.

$ES_j =$  pilih angka terbesar dari

$ES_i + SS_{i-j}$ , atau

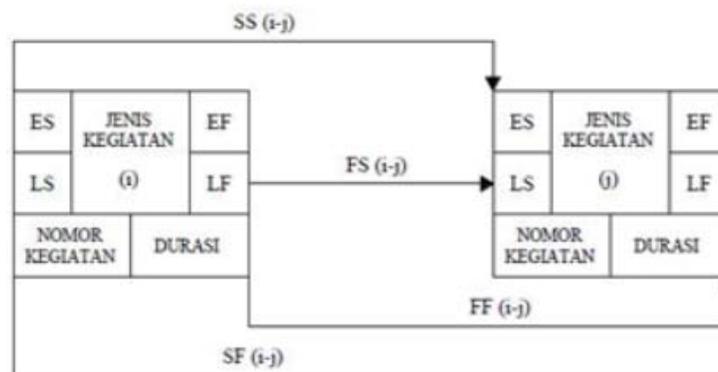
$ES_i + SF_{i-j} - D_j$ , atau

$EF_i + FS_{i-j}$ , atau

$EF_i + FF_{i-j} - D_j$

6. Angka EF suatu kegiatan sama dengan angka ES kegiatan tersebut ditambah dengan durasi kegiatan tersebut.

$EF_j = ES_j + D_j$



**Gambar 2.6** Menghitung ES dan EF

(Sumber: Soeharto, 1999)

Hitungan mundur dimulai dari akhir proyek berjalan ke awal proyek, dari kanan ke kiri. Pada perhitungan ini, berlaku aturan-aturan sebagai berikut (Soeharto, 1999):

1. Notasi (i) bagi kegiatan yang sedang ditinjau dan notasi (j) bagi kegiatan yang ditinjau terdahulu.
2. Hitungan mundur bertujuan untuk menetapkan nilai LS (*Latest Start*), LF (*Latest Finish*) dan kurun waktu float.
3. Jika terdapat lebih dari satu kegiatan yang bergabung, diambil angka LS terkecil.

4. Angka LF suatu kegiatan dipilih dari angka terkecil diantara empat konstrain yang ada.

$LF_j =$  pilih angka terkecil dari

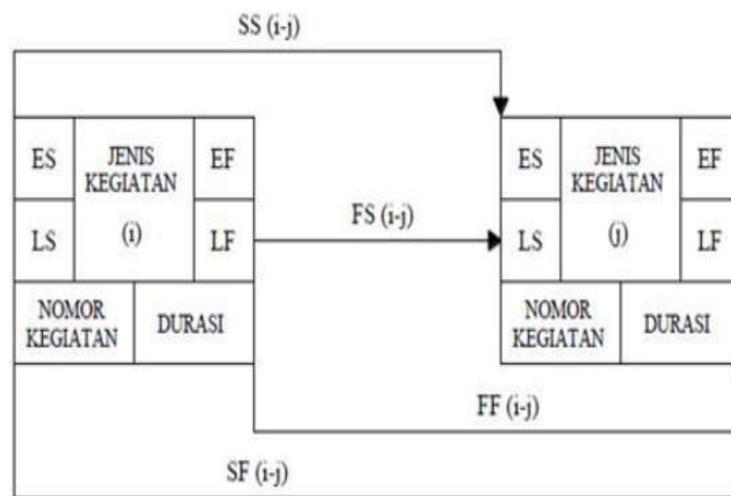
$LS_j + SS_{i-j} + D_j$ , atau

$LS_i + FS_{i-j}$ , atau

$LF_i + SF_{i-j} + D_i$  atau  $LF_j - FF_{i-j}$

5. Angka LS suatu kegiatan sama dengan angka LF kegiatan tersebut dikurangi dengan durasi kegiatan tersebut.

$LS_i = LF_i - D_i$



**Gambar 2.7** Menghitung LS dan LF

(Sumber: Soeharto, 1999)

## 2.7 Program Evaluation and Review Technique (PERT)

Metode PERT adalah metode jaringan untuk menjadwalkan proyek yang pertama kali dikembangkan pada tahun 1950-an untuk kapal selam Polaris. Bekerja dengan ketidakpastian merupakan suatu kejadian yang acak dari perkiraan waktu tiap kegiatan. Kejadian yang tidak pasti merupakan ciri-ciri dari metode PERT. Oleh karena itu, tidaklah tepat dalam kasus ini untuk menetapkan waktu penyelesaian proyek secara konkrit.

PERT pada dasarnya merupakan metode yang berorientasi pada waktu, dalam artian bahwa metode PERT akan berakhir dengan menentukan

penjadwalan waktu. Metode PERT termasuk Teknik penjadwalan karena terdiri dari tiga tahapan, yaitu : perencanaan, penjadwalan dan pengontrolan/pengawasan. Tujuan akhir dalam tahap penjadwalan ialah membentuk *time chart* yang dapat menunjukkan waktu mulai dan selesainya setiap kegiatan serta hubungannya satu sama lain dalam proyek. Jadwal harus mampu menunjukkan kegiatan-kegiatan yang kritis dilihat dari segi waktu yang memerlukan perhatian khusus kalau proyek harus selesai tepat pada waktunya. Bagi kegiatan-kegiatan yang tidak tergolong jalur kritis jadwal harus menentukan banyaknya waktu yang megambang (*slack*) yang dapat dipergunakan ketika kegiatan tertunda atau jika sumber daya yang terbatas digunakan secara efektif.

Metode PERT adalah teknik manajemen proyek yang menggunakan tiga estimasi perkiraan durasi untuk setiap kegiatan, yaitu a, b dan m yang masing-masing mewakili angka sebagai berikut:

1. a = kurun waktu optimistic (*optimistic duration time*), yaitu durasi tercepat yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu kegiatan bila segala sesuatunya berjalan dengan baik.
2. b = kurun waktu pesimistik (*pessimistic duration time*), yaitu durasi yang paling lama dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu kegiatan bila segala sesuatunya berjalan dalam kondisi buruk.
3. m = kurun waktu yang paling mungkin (*most likely time*), yaitu durasi yang paling sering terjadi bila suatu kegiatan dilakukan berulang-ulang dengan kondisi yang hampir sama.

## 2.8 *Microsoft Project*

*Microsoft Project* merupakan suatu aplikasi populer yang digunakan untuk mengelola proyek, digunakan untuk melakukan perencanaan, pengelolaan, pengawasan dan pelaporan data dari suatu proyek. Kemudahan penggunaan dan keleluasaan lembar kerja serta cakupan unsur-unsur proyek menjadikan *software* ini sangat mendukung proses administrasi sebuah proyek.

*Microsoft project* merupakan *software* yang dapat digunakan untuk membuat rancangan proyek serta melakukan manajemen dalam proyek tersebut. Kelengkapan fasilitas dan kemampuannya yang luar biasa dalam pengolahan data-data proyek menjadikan *software* ini paling banyak dipakai oleh operator computer karena keberadaannya benar-benar mampu membantu dan memudahkan pemakai dalam menyelesaikan pekerjaan, terutama pekerjaan yang berhubungan dengan data-data proyek (Setiawan, 2009).

## 2.9 Peneliti Terdahulu

**Tabel 2.1** Matriks Penelitian Terdahulu

No	Judul Penelitian	Peneliti	Tahun	Hasil
1	Penjadwalan Ulang Proyek Konstruksi Dengan PDM Pada TK Pembina Aceh Barat	Muliyadi	2016	Berdasarkan perhitungan yang sudah dilakukan, maka dapat diketahui durasi kegiatan normal baru menjadi 172 hari dari 180 hari rencana. Sebelum dilakukan rescheduling, pekerjaan yang berada pada lintasan kritis sebanyak 33 pekerjaan. Setelah dilakukan rescheduling hanya tersisa satu pekerjaan yang berada pada lintasan kritis.
2	Penentuan Durasi Optimal Pada Proyek Pembangunan Lanjutan Gedung STOC Surabaya Menggunakan Metode PDM	Achmad Jamaludin	2019	Durasi optimal proyek dengan menggunakan metode PDM adalah 266 hari kerja. Biaya yang dibutuhkan untuk penyelesaian proyek dengan durasi paling optimal selama 266 hari kerja adalah Rp 41,550,400,000.00 (termasuk PPn)

3	Perencanaan Penjadwalan Waktu Dengan Metode PDM Pada Proyek Pembangunan Kantor Perwakilan Pemerintah Daerah Di Tapan	Dharma Hari Winata	2021	Berdasarkan hasil analisa menggunakan metode PDM dan Microsoft Project 2010 menunjukkan percepatan durasi penyelesaian proyek yaitu selama 35 hari dari perencanaan awal proyek yakni selama 360 hari menjadi 325 hari kerja.
4	Analisi Biaya Dan Waktu Pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Terpadu Politeknik Negeri Pontianak Dengan Metode PDM Dan PERT	Ega Aqila Pangestika	2022	Dari hasil Analisa waktu menggunakan gabungan metode PDM dan PERT, didapat nilai durasi yang diharapkan menggunakan metode PDM dan PERT sebesar 51,68 minggu dengan hasil Analisa biaya SDM didapat sebesar Rp. 13.106.228.602,11. Jika dibandingkan dengan durasi metode <i>bar chart</i> proyek yaitu 43 minggu, terdapat keterlambatan sebesar 8,68 minggu. Hal tersebut terjadi karena beberapa kendala

				seperti faktor-faktor sumber daya material dan peralatan, faktor manajemen, serta faktor lingkungan.
--	--	--	--	--

Dari beberapa rangkuman penelitian diatas, terdapat beberapa persamaan dan perbedaan pada penelitian yang dilakukan saat ini, yakni sebagai berikut:

1. Persamaan dengan penelitian Muliyadi (2016) adalah membuat jaringan kerja (*network planning*) dengan metode *Precedence Diagram Method (PDM)* untuk mengetahui durasi optimal pada pekerjaan proyek. Perbedaannya adalah penelitian ini tidak menggunakan bantuan *software* apapun.
2. Persamaan dengan penelitian Achmad Jamaludin (2019) adalah menghitung durasi optimal pada pekerjaan proyek. Perbedaannya adalah penelitian ini menentukan berapa besar perbandingan antara biaya semula proyek dengan biaya setelah dilakukan penentuan durasi paling optimal proyek dengan menggunakan metode PDM. Perbedaan lainnya adalah penelitian ini menggunakan *Microsoft Project 2013*.
3. Persamaan dengan penelitian Dharma Hari Winata (2021) adalah menerapkan penjadwalan proyek konstruksi menggunakan metode *Precedence Diagram Method* melalui *Microsoft project*. Perbedaannya adalah penelitian ini menggunakan alat bantu *Microsoft Project 2010*.
4. Persamaan dengan penelitian Ega Aqila Pangestika (2021) adalah mengetahui waktu yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pembangunan menggunakan metode *Precedence Diagram Method* dengan alat bantu *Microsoft Project 2019*. Perbedaannya adalah penelitian ini menghitung biaya yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pembangunan proyek. Perbedaan lainnya adalah penelitian ini menggunakan metode *Programme Evaluation and Review Technique (PERT)*.