

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Adapun hasil penelitian terkait tema penelitian ini diperoleh dari beberapa penelitian ilmiah sebelumnya, terdapat 3 penelitian yang dirujuk oleh penulis dalam membahas metode PERT.

Pertama adalah penelitian yang dilakukan oleh Wahyudin Febriana pada tahun 2021 dengan judul Analisis Penjadwalan Proyek Dengan Metode PERT Menggunakan Microsoft Project 2016. Waktu penyelesaian proyek yaitu 103 hari, sedangkan pada jadwal rencana diperlukan waktu 120 hari untuk menyelesaikan proyek pekerjaan tersebut. Berdasarkan analisis target jadwal penyelesaian diperoleh bahwa kemungkinan (probability) proyek selesai pada target durasi rencana $T(d) = 120$ hari adalah sebesar 99,9%. Kemungkinan pekerjaan proyek dapat diselesaikan tepat waktu (2021, p. 37).

Penelitian yang sama juga dilakukan oleh Gracensia Bere pada tahun 2024 dengan judul ANALISIS PENJADWALAN PROYEK MENGGUNAKAN METODE PERT (Proyek Pembangunan Gedung DPRD Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta). Kemungkinan proyek terselesaikan dengan durasi waktu 345 hari adalah 99,97%. Sehingga dengan penerapan metode PERT proyek mengalami perubahan waktu dari 380 hari menjadi 345 hari, maka lebih cepat 35 hari dari durasi awal (Bere et al., 2024a, p. 63).

Adapun Penelitian yang dilakukan oleh Ade Irfan Taranau (2023) berjudul ANALISIS PENJADWALAN PEKERJAAN SALURAN DRAINASE JALAN LINTAS SELATAN LOT.6 KABUPATEN TULUNGAGUNG DENGAN METODE PERT. Dari hasil evaluasi ditemukan bahwa analisa dengan metode PERT lebih efisien dengan percepatan pekerjaan 4 hari kerja dengan durasi waktu 759 hari, sedangkan biaya pada proyek ini sudah sesuai dengan rencana, dikarenakan tidak ada

penambahan sumber daya dan juga material pada pelaksanaan proyek. Berdasarkan analisa lintasan kritis pada Microsoft Project, pekerjaan yang merupakan pekerjaan lintasan kritis yaitu pekerjaan galian untuk saluran drainase dan juga pekerjaan batu mortar, sehingga untuk penyelesaian proyek ini sangat bergantung pada dua pekerjaan ini (Taranau & Tjendani, n.d., p. 502) .

2.2 Definisi Proyek

Menurut (Wibowo & Sulistyono, 2017), manajemen proyek merupakan strategi yang perlu dilakukan dalam mencapai efisiensi dan efektifitas suatu perusahaan, dengan penyusunan suatu manajemen proyek yang baik, maka dapat dilakukan estimasi waktu dan biaya yang diperlukan dalam menjalankan proyek, sehingga dapat meminimasi kerugian biaya akibat kemungkinan keterlambaran proyek. Menurut Rani,H.A., 2016, bahwa Proyek adalah suatu kegiatan yang dilakukan dengan waktu dan sumber daya terbatas untuk mencapai hasil akhir yang ditentukan. Sehingga dalam mencapai hasil akhir, kegiatan proyek dibatasi oleh anggaran, jadwal, dan mutu, yang dikenal sebagai tiga kendala (triple constraint). Menurut Ervianto, 2005, bahwa manajemen proyek adalah semua perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian serta koordinasi suatu proyek dari awal (gagasan) hingga berakhirnya proyek untuk menjamin pelaksanaan proyek secara tepat waktu, tepat biaya, dan tepat mutu. Berikut ini merupakan gambaran sistem manajemen proyek pada umumnya. (Kiswati, n.d., p. 2)

Tujuan proyek bisa tercapai. Organisasi proyek juga dibutuhkan untuk memastikan bahwa pekerjaan dapat diselesaikan dengan cara yang efisien, tepat waktu dan sesuai dengan kualitas yang diharapkan.

2.3 Manajemen Proyek

Menurut (Taranau & Tjendani, n.d., p. 503) Manajemen proyek adalah kegiatan yang ditujukan untuk mencapai tujuan yang ditetapkan dengan

jelas seefisien dan seefektif mungkin. Untuk mencapai tujuan yang telah disepakati, diperlukan sumber daya, termasuk sumber daya manusia yang merupakan kunci dari segalanya. Manajemen proyek terdiri dari tiga fase, yaitu:

1. Perencanaan Perencanaan termasuk menetapkan tujuan, mendefinisikan proyek dan mengatur tim.
2. Penjadwalan Penjadwalan menghubungkan orang, uang, dan materi dengan aktivitas tertentu, dan menghubungkan setiap aktivitas bersama.
3. Pengendalian Agensi memantau sumber daya, biaya, kualitas, dan anggaran perusahaan serta merevisi rencana dan mengalihkan sumber daya untuk memenuhi persyaratan waktu dan biaya.

2.4 Fungsi Manajemen Proyek

Sebagai suatu proses, manajemen mengenal suatu urutan pelaksanaan secara logis, yang menggambarkan bahwa ada tindakan - tindakan manajemen semata- mata diarahkan pada pencapaian sasaran yang telah ditetapkan. MenurutLenggogeni dan Wideasanti (2013: 23) mennyebutkan bahwa penetapan tujuan/sasaran merupakan tindakan manajemen yang pertama, kemudian diikuti tindakan perencanaan (*planning*), organisasi (*organizing*) dan koordinasi (*coordinating*), pelaksanaan (*actuating*), serta pengawasan dan pengendalian (*controlling*) dengan pemanfaatan sumber daya yang tersedia secara efisien dan efektif. Menurut Husen (2011:3) menjelaskan bahwa fungsi-fungsi dalam manajemen dapat diuraikan sebagai berikut :

a. Perencanaan (*Planning*)

Perencanaan atau *planning* adalah suatu kegiatan yang dilakukan dengan membuat tujuan perusahaan dengan berbagai rencana untuk mencapai tujuan yang ingin diraih perusahaan tersebut. Perencanaan ialah cara terbaik dalam mengejar serta membuat tujuan perusahaan bisa tercapai karena perencanaan merupakan proses bagian dari fungsi

manajemen yang penting karena tanpa perencanaan fungsi- fungsi manajemen berikutnya tidak akan dapat berjalan.

b. Pengorganisasian (*Organizing*)

Pengorganisasian atau *organizing* ialah membagi suatu kegiatan-kegiatan kecil dengan membagi dalam setiap tugas supaya tercapainya suatu tujuan bisadilakukan dengan lebih mudah.

c. Pelaksanaan (*Actuating*)

Kegiatan ini merupakan implementasi dari perencanaan yang telah ditetapkan, dengan melakukan tahapan pekerjaan yang sesungguhnya secara fisik atau nonfisik sehingga produk akhir sesuai dengan sasaran dan tujuan yangtelah ditetapkan.

d. Pengendalian (*Controlling*)

Pada tahapan ini dimaksudkan untuk memastikan bahwa program dan aturan kerja yang telah ditetapkan dengan penyimpangan paling minimal dan hasil paling memuaskan.

2.5 Penjadwalan Proyek

(Taranau & Tjendani, n.d., p. 504) Penjadwalan sangat penting untuk penyelesaian proyek konstruksi. Untuk proyek kecil dengan aktivitas yang sedikit, jadwal umumnya hanya bisa divisualisasikan di kepala Anda, sehingga tidak terlalu mutlak untuk diterapkan. Namun, berbeda dengan proyek skala besar yang jumlah kegiatannya sangat banyak dan kompleksitas keterkaitan antara satu kegiatan dengan kegiatan lainnya membuat tidak mungkin hanya memikirkannya saja. Menurut (Fazis, 2022) Penjadwalan proyek adalah rencana pengurutan kerja untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dengan sasaran khusus dengan saat penyelesaian yang jelas. Pengelolaan proyek-proyek berskala besar yang berhasil memerlukan perencanaan, penjadwalan, dan pengkoordinasian yang hati-hati dari berbagai aktivitas yang saling berkaitan.

2.6 Sistem Manajemen Waktu Pada Proyek Konstruksi

Untuk menghasilkan proyek yang tepat waktu maka diperlukan

perencanaan dan pengendalian waktu yang dilakukan dengan cara mengatur jadwal setiap kegiatan kapan pekerjaan dimulai dan kapan berakhir (Mufardis dkk, 2021). Waktu sangat berkaitan dengan biaya dikarenakan jika terjadi keterlambatan penyelesaian proyek maka akan membuat biaya menjadi lebih besar karena membutuhkan penambahan jam kerja, operasional alat berat, pembayaran denda kontrak, dan hal lainnya. Soeharto (1999:43) menyatakan bahwa pengelolaan waktu mempunyai tujuan utama agar proyek diselesaikan sesuai atau lebih cepat dari rencana dengan memperhatikan batasan biaya, mutu dan lingkup proyek.

Standar kinerja waktu ditentukan dengan merujuk seluruh tahapan kegiatan proyek beserta durasi dan penggunaan sumber daya. Siswanto dan Salim (2019:11) menjelaskan bahwa dari semua informasi dan data yang telah diperoleh, dilakukan proses penjadwalan sehingga akan ada *output* berupa format-format laporan lengkap mengenai indikator progres waktu. Pada proses penjadwalan proyek terdapat 5 (lima) metode yang dapat digunakan antara lain:

1. *Barchart*, Bar Chart atau yang lebih dikenal dengan diagram batang ini bertujuan untuk mengidentifikasi unsur waktu dan urutan dalam merencanakan suatu kegiatan, yang terdiri dari waktu mulai, waktu selesai dan pada saat pelaporan. (Syahputra, 2017)
2. *Network Planning*, jaringan kerja pada prinsipnya adalah hubungan ketergantungan antara bagian-bagian pekerjaan yang digambarkan atau divisualisasikan dalam diagram network. (Syahputra, 2017) Format *Network Planning* juga digunakan untuk mengetahui kegiatan-kegiatan yang longgar waktu penyelesaiannya berdasarkan total *float*-nya, sehingga semua itu dapat digunakan untuk memperbaiki jadwal agar alokasi sumber daya menjadi lebih efektif serta efisien. Metode jaringan kerja dibagi menjadi 3 macam, yaitu:
 - a. *Critical Path Method* (CPM) adalah metode penjadwalan proyek yang diaplikasikan dalam bentuk diagram panah dimana dalam

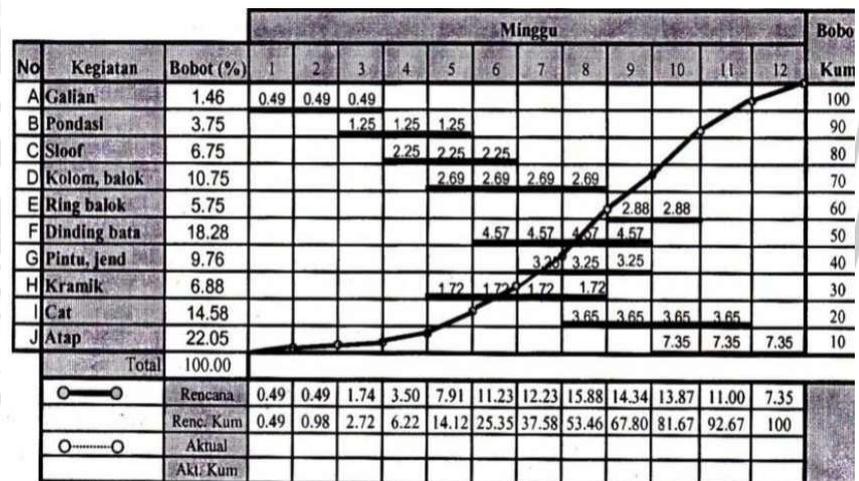
diagram ini status kegiatan ditentukan dan digambarkan dalam jaringan kerja (network). Urutan kegiatan yang digambarkan dalam diagram jaringan tersebut menggambarkan ketergantungan kegiatan tersebut terhadap kegiatan yang lain, dimana setiap kegiatan memiliki kurun waktu pelaksanaan yang sudah ditentukan (*deterministic*). Selain itu pada metode CPM juga dapat dilihat adanya lintasan kritis pada suatu jadwal proyek sehingga bila terjadi keterlambatan pada pekerjaan proyek, prioritas pekerjaan yang akan dievaluasi menjadi lebih mudah dilakukan (Laksito, 2005). Item-item pekerjaan yang dilalui oleh lintasan kritis tersebut akan diawasi secara ketat agar tidak mengalami keterlambatan karena dapat menyebabkan keterlambatan proyek secara keseluruhan. Selain kelebihan CPM diatas, adajuga kelemahan pada metode CPM. Hal ini terjadi jika terdapat item kegiatan yang tumpang tindih pada metode CPM suatu proyek dan terdapat item kegiatan yang berulang sehingga penggunaan *dummy* menjadi berlebihan. Begitu juga bila terdapat hubungan logika ketergantungan *Start to Start* yang menyebabkan suatu item pekerjaan dibuat dalam beberapa segmen karena dalam metode CPM hanya mengenal hubungan logika ketergantungan *Finish to Start* (FS) sehingga membuat CPM penjadwalan proyek menjadi sulit untuk dimengerti oleh banyak orang. Pada metode CPM tidak dapat diidentifikasi tingkat produktifitas kegiatan berulang sehingga tidak dapat mendeteksi inefisiensi penggunaan alokasi sumber daya yang disebabkan oleh berhentinya suatu pekerjaan. Hal ini menyebabkan adanya penambahan sumber daya manusia untuk mengerjakan item pekerjaan yang mulai dikerjakan sebelum pekerjaan yang mendahuluinya selesai. Dengan demikian dapat ditunjukkan bahwa CPM tidak dapat mempertahankan kontinuitas tingkat produktifitas kegiatan berulang sehingga terjadi inefisiensi penggunaan alokasi sumber daya akibat terdapatnya penumpukan pekerjaan pada suatu

waktu (Hutagaol danSendi, 2013).

- b. (PERT) *Project Evaluation and Review Technique* Menurut (Febriana & Aziz, 2021, p. 39). Metode PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) adalah metode penjadwalan proyek yang berdasarkan jaringan yang memerlukan tiga dugaan waktu untuk setiap kegiatan. Dengan menggunakan tiga dugaan waktu ini, peluang penyelesaian proyek pada tanggal yang ditetapkan dapat dihitung, bersama dengan waktu mulai dan akhir standar untuk kegiatan atau kejadian. Maksud dari ketiga dugaan waktu tersebut, yaitu : 1. Durasi Optimis (T_o), yaitu perkiraan waktu tercepat dalam penyelesaian proyek. 2. Durasi Perkiraan Paling Mungkin (T_p), waktu yang biasa digunakan dalam penyelesaian proyek dan memiliki persentase probabilitas yang tinggi. 3. Durasi Pesimis (T_m), yaitu perkiraan waktu terlama yang digunakan untuk penyelesaian proyek.
- c. (PDM) *Precedence Diagram Method* adalah Menurut (Febriana & Aziz, 2021, p. 38) Precedence Diagram Method (PDM) menggambarkan sebuah kegiatan dalam bentuk lambang segi empat karena letak kegiatan ada di bagian node sehingga sering disebut Activity On Node (AON). Kelebihan dari metode PDM adalah tidak memerlukan kegiatan fiktif/dummy sehingga pembuatan jaringan menjadi lebih sederhana dan hubungan overlapping yang berbeda dapat dibuat tanpa menambah jumlah kegiatan. PDM ini merupakan metode penyajian simpul dengan kegiatan digambarkan pada simpul/lingkaran bukan pada panah. Notasi yang digunakan dalam node kegiatan PDM adalah.
 1. Durasi (D) adalah waktu yang diperlukan untuk melaksanakan kegiatan
 2. Earliest Start (ES) adalah saat paling cepat kegiatan tersebut dilaksanakan
 3. Earliest Finish (EF) adalah saat paling cepat kegiatan tersebut diselesaikan
 4. Latest Start (LS) adalah saat paling lambat kegiatan tersebut

dilaksanakan

5. Latest Finish (LF) adalah saat paling lambat kegiatan tersebut diselesaikan
 6. Free Float (FF) adalah jumlah waktu tunda atau memperpanjang waktu kegiatan tanpa mempengaruhi waktu awal kegiatan berikutnya.
 7. Total Float (TF) adalah jumlah waktu tunda atau memperpanjang waktu kegiatan tanpa memperhitungkan akhir proyek.
3. Kurva S, Menurut (Agustiar & Handrianto, 2018) dapat menunjukkan kemajuan proyek berdasarkan kegiatan, waktu, dan bobot pekerjaan yang direpresentasikan sebagai persentase kumulatif dari seluruh kegiatan proyek misalnya seperti pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Kurva S

4. Kurva *Earned Value* yang dapat menyatakan progres waktu berdasarkan *baseline* yang telah ditentukan untuk periode tertentu sesuai dengan kemajuan aktual proyek. Apabila terdapat indikasi waktu terlambat dari yang direncanakan, maka hal itu dapat dikoreksi dengan menjadwalkan ulang proyek dan meramalkan berapa lama durasi yang diperlukan untuk penyelesaian proyek karena penyimpangan tersebut, serta dengan

menambah jumlah tenaga kerja waktu bergantian.

Program Evaluation and Review Technique (PERT) digunakan dalam melakukan penjadwalan, mengatur, dan mengkoordinasikan bagian-bagian kegiatan dalam suatu proyek. (Fakhrudin & Sumatera, 2022)

Wibowo (2001) menyebutkan bahwa metoda yang tepat untuk di terapkan dalam sebuah proyek konstruksi dengan segala sifat dan karakteristik yang sangat unik, mempunyai hubungan antar aktivitas yang kompleks dan tingginya ketergantungan terhadap kondisi internal dan eksternal sehingga durasi aktivitas mempunyai tingkat ketidakpastian yang tinggi adalah metoda penjadwalan seperti PERT. Maka dari itu, metode yang dipergunakan dalam manajemen waktu ini yaitu metode Teknik Evaluasi dan Peninjauan Proyek (PERT).

Beberapa keuntungan menggunakan metode PERT menurut (Badri, 1997) dalam Sahril (2022), antara lain :

1. Dapat mengidentifikasi hubungan antar kegiatan pada suatu proyek.
2. Dapat mengetahui waktu pelaksanaan alternatif apabila terjadi kendala berupaketerlambatan kerja.
3. Dapat mengetahui kemungkinan yang dapat dilakukan untuk membantukelancaran aktivitas proyek.
4. Dapat mengetahui durasi waktu penyelesaian proyek.

Adapun beberapa kelemahan menggunakan metode PERT menurut Wibowo (2001), ialah :

1. Terjadi deviasi terhadap normalitas apabila jumlah aktivitas dalam jalur kritis kurang daripada 30.
2. Ada beberapa kesalahan yang muncul akibat simplifikasi nilai *mean* dan *varians* distribusi beta terhadap nilai eksak dari fungsi kerapatan beta yang asli. Kesalahan akibat simplifikasi berkisar antara 17% dan 33%.
3. PERT hanya mempertimbangkan *mean* durasi untuk menentukan total durasi dan mengabaikan keberadaan *varians* yang dapat mengabaikan

kesalahan penentuan probabilitas waktu penyelesaian.

4. Waktu penyelesaian proyek dinyatakan dalam bilangan samar (*fuzzy number*) dengan rentang mencakup nilai yang paling mungkin (*most possible*) dari waktu penyelesaian proyek.
5. Dalam PERT, probabilitas 100% akan terjadi bila waktu penyelesaian adalah tidak terhingga ($T \rightarrow \infty$).

2.7 Metode Teknik Evaluasi dan Review Proyek (PERT)

Teknik metode PERT (Program Evaluation Review Technique) adalah suatu metode yang digunakan dalam evaluasi suatu proyek yang bertujuan untuk mengurangi sebanyak mungkin adanya penundaan, konflik, maupun gangguan terhadap kegiatan suatu proyek, termasuk di dalamnya melakukan koordinasi dan sinkronisasi dengan berbagai bagian dari keseluruhan pekerjaan agar dapat dilakukan percepatan terhadap penyelesaian suatu proyek. Metode ini melakukan penyusunan jadwal dan anggaran dari suatu pekerjaan di awal sebelum dilaksanakannya suatu proyek sehingga aktifitas pekerjaan dapat terkendali dan lebih teratur. (Abdurasyid et al., 2019)

PERT adalah suatu metode yang bertujuan untuk (semaksimal mungkin) mengurangi adanya penundaan kegiatan (proyek, produksi, dan teknik) maupun rintangan dan perbedaan-perbedaan, mengoordinasikan dan menyelaraskan berbagai bagian sebagai suatu keseluruhan pekerjaan, dan mempercepat selesainya proyek-proyek (Nurhayati, 2010:57). Pada PERT, penekanan diarahkan kepada usaha mendapatkan kurun waktu yang paling baik (ke arah yang lebih akurat).

Mengingat besarnya pengaruh angka-angka a , m dan b dalam metode PERT, Soeharto (1999) menjelaskan bahwa ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menentukan angka estimasi, diantaranya :

1. *Estimator* perlu mengetahui fungsi dari a , m dan b dalam hubungannya dengan perhitungan-perhitungan dan pengaruhnya terhadap metode PERT.

2. Di dalam proses estimasi angka-angka a , m dan b bagi masing-masing kegiatan, jangan sampai dipengaruhi atau dihubungkan dengan target kurun waktu penyelesaian proyek.
3. Bila tersedia data-data pengalaman masa lalu (*historical record*), maka data dengan demikian akan berguna untuk bahan pembandingan dan banyak membantumendapatkan hasil yang lebih menyakinkan.
4. Dari kurva distribusi dapat dijelaskan arti a , b dan m .
5. Kurva waktu yang menghasilkan puncak kurva adalah m . Kurva a dan b terletak di pinggir kanan kiri dari kurva distribusi, yang menandai batas rentang waktu kegiatan.

Ketidakpastian penentuan durasi waktu proyek dengan menggunakan metode Evaluation Review Technique (PERT) dicerminkan dengan tiga nilai estimasi yaitu durasi optimis atau optimis time, most likely time atau nilai waktu yang paling realistis, dan durasi pesimis. (Nanda et al., 2023)

2.8 Estimasi Metode PERT

Menurut (Arianto, 2010) PERT adalah teknik manajemen proyek yang menggunakan tiga perkiraan waktu untuk tiap kegiatan. Tiga angka estimasi tersebut tersebut, yaitu, a , b , dan m yang mempunyai arti sebagai berikut :

a = kurun waktu optimistik (optimistic duration time), yaitu durasi tercepat yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu kegiatan bila segala sesuatunya berjalan dengan baik.

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.

b = kurun waktu pesimistik (pessimistic duration time), yaitu durasi yang paling lama dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu kegiatan bila segala sesuatunya berjalan dalam kondisi buruk.

Tujuan dari penggunaan tiga estimasi yaitu untuk memberikan rentang

yang lebih lebar dalam melakukan estimasi kurun waktu kegiatan dibanding satu angka deterministik. Arti tiga angka estimasi tersebut akan dijelaskan oleh teori probabilitas dengan kurva distribusinya (Soeharto, 1999).

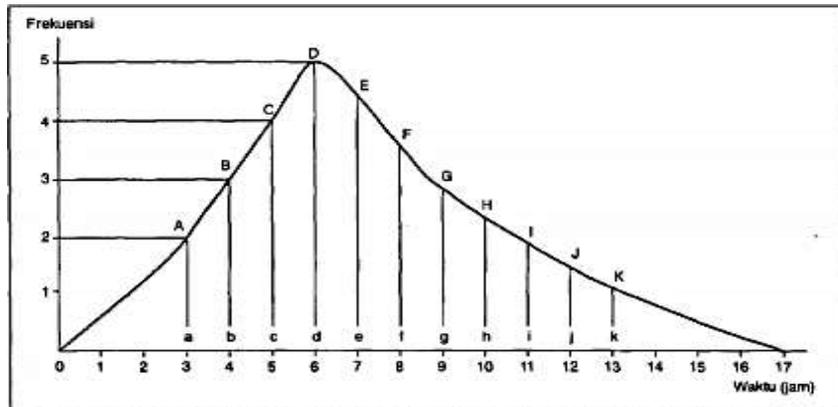
Cook (1996: 21) menerangkan bahwa setelah tiga angka estimasi tersebut diketahui maka langkah selanjutnya adalah merumuskan hubungan ketiga angka tersebut menjadi satu angka yang disebut dengan waktu yang diharapkan (*expected duration time*). Angka t_e dirumuskan sebagai sebagai berikut:

$$t_e = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Angka t_e adalah angka rata-rata apabila kegiatan tersebut dikerjakan berulang-ulang dalam jumlah yang besar. Dalam menentukan t_e dipakai asumsi bahwa kemungkinan terjadi peristiwa optimistik (a) dan pesimistik (b) adalah sama. Perlu ditekankan disini perbedaan antara kurun waktu yang diharapkan (t_e) dengan kurun waktu paling mungkin (m). Soeharto (1999) mengatakan bahwa angka m menunjukkan angka terkait atau perkiraan oleh seorang *estimator*, sedangkan t_e adalah hasil dari perhitungan rumus matematis.

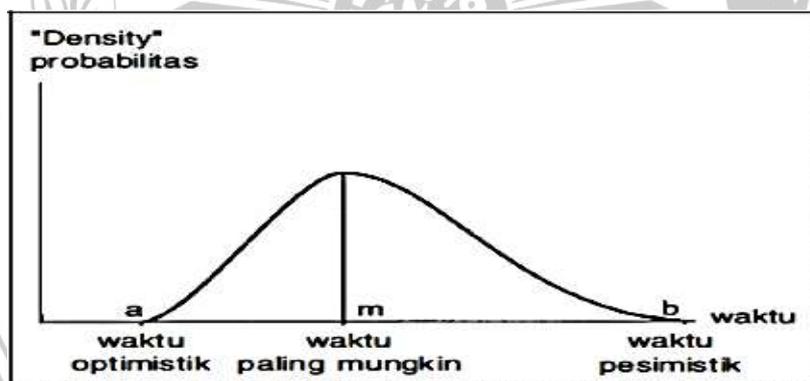
Pada dasarnya teori probabilitas bermaksud mengkaji dan mengukur ketidakpastian (*uncertainty*) serta mencoba menjelaskan secara kuantitatif. Diumpamakan satu kegiatan dikerjakan secara berulang-ulang dengan kondisi yang dianggap sama, bila hal tersebut dilanjutkan dan dibuat garis yang menghubungkan

Titik-titik puncak A-B-C-D-E-F-G dan seterusnya akan diperoleh garis lengkung yang disebut Kurva Distribusi Frekuensi Kurun Waktu Kegiatan seperti pada Gambar 2.2.



Gambar 2 2 Distribusi Frekuensi

Dari kurva distribusi dapat dijelaskan arti a, b dan m. Kurun waktu yang menghasilkan puncak kurva adalah m, yaitu kurun waktu yang paling banyak terjadi. Adapun angka a dan b terletak hampir diujung kiri dan kanan dan kurva distribusi, yang menandai batas lebar rentang waktu kegiatan. Kurva distribusi pada umumnya berbentuk asimetris dan disebut kurva beta seperti pada Gambar 2.3.



Gambar 2 3 Kurva Distribusi Asimetris (beta)

2.8.1 Deviasi Standart dan Varians

Estimasi kurun waktu kegiatan metode PERT memakai rentang waktu dan bukan satu kurun waktu yang relatif mudah dibayangkan. Rentang waktu inimenandai derajat ketidakpastian yang berkaitan dengan proses estimasi kurun

waktu kegiatan. Besarnya ketidakpastian ini tergantung pada besarnya angka yang diperkirakan untuk a dan b. Parameter yang digunakan untuk menjelaskan masalah ini dikenal sebagai *Deviasi Standart* dan *Varians* (Iman Soeharto, Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional, 1995:232).

Setelah waktu yang diharapkan sudah dihitung, dilanjutkan dengan memperoleh nilai *varians* untuk menentukan perkiraan waktu yang dimana rentang waktu diwakili oleh standar deviasi (Cook, 1996). Besarnya *deviation standart* (S) adalah 1/6 distribusi (b-a), sedangkan besarnya *varians* sama dengan (S²) atau biladitrumuskan sebagai berikut:

a. Deviasi Standart Kegiatan (S) = $\frac{b-a}{6}$

b. Varians Kegiatan V (te) = S² = $\left(\frac{b-a}{6}\right)^2$

2.8.2 Probabilitas

Menurut (Aulia, 2021) probabilitas merupakan suatu cara untuk menganalisis kemungkinan/kepastian untuk mencapai target jadwal yang telah ditentukan. Dengan didapatkannya angka probabilitas penyelesaian proyek, dapat menjadi informasi penting bagi pengelola proyek untuk mengetahui langkah langkah yang perlu dilakukan. dan dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Deviasi } Z = \frac{T(d)-TE}{s}, S^2 = V(TE)$$

Keterangan:

T(d) = Target Waktu

TE = Jumlah te Kejiata Kritis

V(TE) = Jumlah V(te) Kegiatan Kritis

Soeharto (1999) menyatakan bahwa angka z merupakan angka probabilitas yang presentasenya dapat dicari dengan menggunakan tabel distribusi normal kumulatif z (Apendiks II).

