



ANALISIS NETWORK PLANNING PADA PROYEK APARTEMEN SAVYAVASA DI JAKARTA SELATAN DENGAN METODE PROGRAM EVALUATION REVIEW AND TECHNIQUE (PERT)

Akas Dwi Prakoso¹, Edison H Manurung², Abdul Mubarak³

¹Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Mpu Tantular

²Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Mpu Tantular

³Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Mpu Tantular

Email : akasduwiprakoso97@gmail.com

Article History:

Received: 29-08-2023

Revised: 21-09-2023

Accepted: 28-09-2023

Keywords:

Network Planning,
CPM, PERT, Lintasan
Kritis

Abstract: *Network Planning dapat digunakan untuk membantu manage dalam perencanaan dan pengendalian proyek. Manajemen dalam pembangunan proyek dapat ditingkatkan jika teknik analisis jaringan diadopsi. Salah satu metode dasar yang dapat digunakan dalam penerapan network planning yaitu Critical Path Method (CPM). Critical Path Method merupakan dasar dari sistem perencanaan dan pengendalian suatu pekerjaan berdasarkan pada network atau jaringan kerja. Crashing Project merupakan tindakan untuk mengurangi durasi keseluruhan proyek setelah menganalisa alternatif-alternatif yang ada (dari jaringan kerja). Bertujuan untuk mengoptimalkan waktu kerja dengan biaya terendah. Dengan adanya crashing project maka diperlukan analisis optimalisasi proyek dengan metode Network Planning. Terdapat dua teknik dasar yang biasa digunakan dalam network planning, yaitu metode lintasan kritis / Critical Path Method (CPM) dan teknik menilai dan meninjau kembali program / Program Evaluation Review and Technique (PERT). Pada penelitian ini yang didapat diketahui bahwa antara metode CPM dan PERT menghasilkan lintasan kritis A,C,E,G,H,I dengan durasi CPM 209 hari sedangkan PERT yang menggunakan 3 dugaan waktu yaitu 214 hari..*

© 2023 SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah

PENDAHULUAN

Manajemen proyek merupakan suatu upaya dalam perencanaan, pengorganisasian, pengarahan dan pengendalian sumber daya pada suatu organisasi atau perusahaan untuk mencapai tujuan tertentu dalam waktu tertentu dengan sumber daya tertentu Tujuan utama manajemen proyek adalah agar semua rangkaian kegiatan tersebut tepat waktu, tepat biaya, dan kualitas serta proses sesuai dengan persyaratan. Untuk mencapai tujuan tersebut, perlu dilakukan pengawasan terhadap mutu, biaya, dan waktu. Oleh karena itu, dilakukan pelaksanaan pengawasan mutu (*quality control*), pengawasan

biaya (*cost control*), dan pengawasan waktu pelaksanaan (*time control*). Ketiga pengawasan ini dilakukan secara bersamaan¹.

Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manakah durasi yang lebih cepat dari metode CPM dan PERT ?

Tujuan

Tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui bentuk jaringan kerja pada proyek pembangunan Apartemen Savyavasa Jakarta dengan menggunakan metode CPM dan PERT
2. Untuk mengetahui perkiraan waktu penyelesaian proyek pembangunan Apartemen Savyavasa Jakarta
3. Untuk mengetahui durasi yang optimal untuk proyek pembangunan gedung Apartemen Savyavasa Jakarta dengan cara paling cepat

Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti

Manfaat penelitian ini bagi penulis adalah menambah wawasan penulis, pengetahuan dan menerapkan ilmu-ilmu yang didapatkan dalam proses penelitian khususnya *network planning*. Sehingga dapat memantapkan pengetahuan yang telah didapatkan selama perkuliahan berlangsung dan dapat menerapkan dalam kehidupan nyata.

2. Bagi Perusahaan

Manfaat penelitian ini bagi perusahaan adalah memberikan informasi kepada perusahaan dalam mencari metode untuk mengoptimalkan waktu dan biaya pada pelaksanaan proyek selanjutnya.

3. Bagi Pembaca

Manfaat penelitian ini bagi pembaca adalah menambah wawasan pembaca tentang *network planning* dan sebagai referensi dalam penelitian-penelitian yang terkait tentang manajemen operasional dan proyek.

LANDASAN TEORI

Pengertian Manajemen

Manajemen adalah suatu proses pengoordinasian pekerjaan sehingga semua pekerjaan tersebut dapat disempurnakan dengan dan melalui orang lain secara efektif dan efisien. Proses manajemen merupakan pelaksanaan fungsi atau aktivitas utama yang saling berkaitan oleh manajer. Proses manajemen dilakukan dengan atau melalui orang lain, artinya manakala proses manajemen dilakukan dengan orang lain, ada penggerakan para bawahan oleh manajer untuk saling bekerja sama (manajer dan para anak buahnya) melakukan aktivitas pekerjaan sesuai prinsip manajemen; selanjutnya untuk proses manajemen yang dilakukan melalui orang lain menunjukkan adanya desentralisasi dan

¹ Dimiyati, H.A. Hamdan dan Nurjaman, Kadar. 2014. *Manajemen Proyek*, Cetakan Pertama. Bandung: Pustaka Setia, hal :29

koordinasi pekerjaan dengan orang lain atau pihak lain atau unit lain sehingga pekerjaan tersebut dapat dituntaskan sesuai tujuan organisasi secara efektif dan efisien².

Definisi Proyek

Sebuah proyek dapat diartikan sebagai upaya atau aktivitas yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan, sasaran dan harapan-harapan penting dengan menggunakan anggaran dana serta sumber daya yang tersedia, yang harus diselesaikan dalam jangka waktu tertentu³.

Proyek meliputi tugastugas tertentu yang dirancang secara khusus dengan hasil dan waktu yang telah ditentukan terlebih dahulu dan dengan keterbatasan sumber daya⁴.

Pengertian Manajemen Proyek

PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*) yang mendefinisikan manajemen proyek adalah aplikasi pengetahuan (*knowledges*), keterampilan (*skills*), alat (*tools*) dan teknik (*techniques*) dalam aktifitas-aktifitas proyek untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan proyek⁵.

Definisi Network Planning

Jaringan kerja merupakan suatu kondisi dan situasi yang dihadapi oleh seorang manajer dengan menempatkan analisis pada segi waktu (*time*) dan biaya (*cost*) sebagai latar belakang (*background*) dalam setiap membuat keputusan, khususnya keputusan yang berkaitan dengan jaringan⁶.

Network Planning atau jaringan kerja adalah alat penjadwalan proyek yang cocok digunakan pada proyek berukuran kecil, menengah atau besar⁷.

Manfaat Network Planning

Menurut Agus B Siswano dan M Afif Salim, Manfaat Network Planning adalah sebagai berikut⁸ :

1. Perencanaan suatu proyek yang kompleks.
2. *Scheduling* pekerjaan-pekerjaan sedemikian rupa dalam urutan yang praktis dan efisiensi.
3. Mengadakan pembagian kerja dari tenaga kerja dan dana yang tersedia.
4. *Scheduling* ulang untuk mengatasi hambatan-hambatan dan keterlambatan-keterlambatan.
5. Menentukan *Trade Off* (kemungkinan pertukaran) antara waktu dan biaya.
6. Menentukan probabilitas penyelesaian suatu proyek tertentu.

Metode Network Planning

Metode yang digunakan untuk menganalisis data hasil penelitian pada penelitian ini adalah metode *network planning* dengan menggunakan teknik CPM (*Critical Path Method*) dan PERT (*Project Evaluation and Review Technique*).

² Pujiyono, B. (2017). Konsep Manajemen Proyek. *Last modified*. Hal. 16 - 17

³ Nurhayati. (2010) Manajemen Proyek. Yogyakarta: Graha Ilmu.

⁴ Herjanto, Eddy. (2008). Manajemen Produksi dan Operasi. Jakarta: Grasindo.

⁵ Santoso, Budi. (2009). Konsep dan Implementasi Manajemen Proyek. Yogyakarta: Graha Ilmu.

⁶ Fahmi, Irham. (2014). Analisis Laporan Keuangan. Bandung: Alfabeta. Hal. 128

⁷ Harsanto, Budi. (2013). Dasar Ilmu Manajemen Operasi. Bandung: Unpad Press. Hal. 99

⁸ Agus B Siswanto dan M. Afif Salim, "Manajemen Poyek", Pilar Nusantara, 2020, Hal. 62

PERT (*Project Evaluation and Review Technique*)

PERT atau teknologi evaluasi dan tinjauan proyek adalah model perencanaan dan pengendalian proyek yang digunakan untuk mengidentifikasi kegiatan proyek dan menghitung perkiraan waktu yang dibutuhkan. PERT adalah metode jaringan yang dirancang untuk mengurangi penundaan pekerjaan dan menghubungkan berbagai aktivitas proyek, yang kemudian dapat mempersingkat waktu penyelesaian. Analisis PERT juga berguna dalam negosiasi antara klien dan pihak-pihak yang terlibat dalam pelaksanaan proyek. Ini dapat digunakan sebagai cara untuk meningkatkan kepercayaan pada durasi yang akan ditetapkan⁹.

PERT awalnya dikembangkan pada tahun 1958 oleh jasa konsultan BozzAllen dan Hamilton untuk melakukan perencanaan dan pengendalian proyek. Cara ini dikatakan berhasil karena dapat menyelesaikan proyek lebih cepat dari jadwal yang direncanakan. Keuntungan dari penerapan metode PERT adalah sebagai berikut¹⁰ :

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

PERT adalah probabilistik, yaitu probabilitas yang diharapkan untuk menyelesaikan proyek dengan menggunakan metode statistik (distribusi normal atau Z). Probabilitas dijelaskan oleh tiga perkiraan metode PERT untuk setiap kegiatan proyek, yang digunakan untuk memberikan masa tenggang untuk durasi proyek yang telah ditentukan. Ketiga perkiraan tersebut antara lain¹¹ :

1. *Optimistic duration time* atau waktu optimis
Estimasi ini mengasumsikan bahwa aktivitas kerja dapat berjalan normal. Waktu ini merupakan waktu tercepat bagi proyek untuk menyelesaikan pekerjaan. Notasi yang umum digunakan saat ini adalah α .
2. *Most likely time* atau waktu paling mungkin
Estimasi mengasumsikan bahwa waktu aktivitas proyek diulang dalam kondisi yang sama untuk menghasilkan durasi yang normal atau yang paling mungkin (realistis). Simbol yang biasa digunakan saat ini adalah m
3. *Pesimistic duration time* atau waktu paling mungkin
Estimasi ini mengasumsikan bahwa suatu aktivitas proyek tidak berjalan sesuai yang direncanakan karena terdapat hambatan. Waktu ini merupakan waktu terlama dalam penyelesaian proyek. Notasi yang sering digunakan adalah b .

Pada metode PERT penekanan diarahkan kepada usaha mendapatkan kurun waktu yang paling baik (ke arah yang lebih akurat). Asumsi pendekatan dalam metode PERT dinyatakan dalam perhitungan rumus-rumus sebagai berikut¹²:

⁹ Sahril, S. (2022). *Analisis Manajemen Waktu Menggunakan Metode CPM Dan PERT Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Pekanbaru-Bangkinang* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau). Hal. 42

¹⁰ Badri, ofwan, 1991, "Dasar-dasar Network Planning (Dasar-dasar Pelaksanaan Jaringan Kerja)", Jakarta

¹¹ Husen, A, 2008, "Manajemen Proyek", Penerbit Andi : Yogyakarta.

¹² Eviatus Syamsiah Ali dkk, "Analisis Penerapan Network Planning Dalam Upaya Efisiensi Biaya dan Waktu Pada Penyelesaian Proyek Pengembangan Gedung RSD dr. Soebandi Jember", Artikel Ilmiah Mahasiswa, Hal. 3, 2014

$$Te = a+4m+b / 6 \quad te = \text{expected duration}$$

$$\sigma = 1/6 (b - a) \quad \sigma = \text{deviasi standar kegiatan}$$

$$s^2 = (b-a / 6)^2 \quad \sigma^2 = \text{varians kegiatan}$$

$$z = T(d) - TE / S \quad z = \text{angka kemungkinan mencapai target}$$

Angka z merupakan angka probabilitas yang persentasenya dapat dicari dengan menggunakan tabel distribusi normal kumulatif z.

Langkah – langkah metode PERT

Langkah dengan menggunakan pendekatan PERT ditunjuk untuk mengetahui berapa nilai probabilities kegiatan proyek terutama pada jalur kritis selesai tepat waktu sesuai dengan jadwal yang diharapkan¹³.

Adapun langkah-langkah dalam pembuatan PERT yaitu :

1. Identifikasi kegiatan dan kejadian
2. Menetapkan urutan kegiatan
3. Membuat diagram jaringan
4. Estimasi waktu untuk setiap kegiatan
5. Menspesifikasikan jalur kritis

Cara menghitung kurun waktu yang diharapkan (expected duration time), yaitu :

- a. Menentukan perkiraan waktu aktifitas

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

Dimana :

Te = perkiraan waktu aktivitas

a = waktu paling optimis

m = waktu normal

b = waktu pesimis

- b. Menentukan deviasi standar dari kegiatan proyek

Deviasi standar kegiatan,

$$S = \frac{1(b-a)}{6}$$

dimana :

S = deviasi standar kegiatan

a = waktu optimis

b = waktu pesimis

- c. Menentukan variasi kegiatan dari kegiatan proyek Varian kegiatan,

$$V(te) = S^2 = \left[\frac{b-a}{6}\right]^2$$

dimana :

V(te) = varian kegiatan

S = deviasi standar kegiatan

a = waktu optimis

¹³ Soeharto, Iman, 1999, “Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Oprasional)”, Jakarta.

b = waktu pesimis

d. Mengetahui probabilitas mencapai target jadwal

Untuk mengetahui probabilitas mencapai target jadwal dapat dilakukan dengan menghubungkan antara waktu yang diharapkan (TE) dengan target T(d) yang dinyatakan dengan rumus,

$$Z = \frac{T(d) - TE}{s}$$

dimana :

z = angka kemungkinan mencapai target

T(d) = target jadwal

TE = jumlah waktu lintasan kritis

S = deviasi standar kegiatan

Angka z merupakan angka probabilitas yang persentasenya dapat dicari dengan menggunakan tabel distribusi normal kumulatif z

Perbandingan Metode CPM dan PERT

Jika mengetahui kedua metode CPM dan PERT, maka dapat dibandingkan, aspek – aspek apa yang perlu diberi perhatian lebih besar dalam aplikasinya. Dengan demikian memberikan pegangan dalam memilih metode mana yang hendak dipakai untuk merencanakan dan menyusun jadwal berbagai macam proyek. Seperti telah dijelaskan di bab terdahulu, keduanya termasuk klasifikasi diagram AOA (*Activity on Arrow*)¹⁴.

Satu hal lagi mengenai kedua metode tersebut adalah dengan adanya faktor varians maka pada PERT perlu diperhatikan jalur subkritis karena oleh sesuatu sebab mungkin menjadi kritis dengan segala akibatnya. Ini tidak ada dalam CPM.

Tabel. Perbandingan CPM dengan PERT untuk beberapa fenomena

No	Fenomena	CPM	PERT
1	Estimasi kurun waktu kegiatan	Deterministik, satu angka	Probabilistik, tiga angka
2	Arah orientasi	Ke kegiatan	Ke peristiwa/kejadian
3	Identifikasi jalur kritis dan <i>float</i>	Dengan hitungan maju dan mundur	Cara sama dengan CPM
4	Kurun waktu penyelesaian	Ditandai dengan satu angka tertentu	Angka tertentu ditambah varians

¹⁴ Soeharto, 1, 1995, “Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Oprasional”, Erlangga Jakarta.

5	Kemungkinan (<i>probability</i>) mencapai target jadwal	Hitungan/ analisis untuk maksud tersebut tidak ada	Dilengkapi cara khusus untuk itu
6	Menganalisis jadwal yang ekonomis	Prosedurnya jelas	Mungkin perlu dikonversikan ke CPM dahulu

METODOLOGI PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Studi kasus dalam penelitian ini adalah Analisis *Network Planning* Pada Proyek Apartemen Savyavasa Di Jakarta Selatan. Metode yang dipakai yaitu CPM dan PERT dengan membuat jaringan kerja dan menentukan lintasan kritis sehingga di dapat durasi pekerjaan. Dalam metode penelitian ini menjelaskan tentang lokasi penelitian, jenis kegiatan pekerjaan dan cara pengambilan data di lapangan, tahapan penelitian dan *flow chart* (bagan alir) penelitian.

Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data. Dengan menggunakan teknik pengumpulan data, maka peneliti akan mendapatkan data yang memenuhi standar data yang ditetapkan, teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah :

1. Data Primer

Data Primer pada laporan penelitian ini berupa berupa studi kepustakaan atau literatur terdahulu yang berkaitan dengan penelitian, dan studi lapangan berupa item pekerjaan yang sedang dilaksanakan, dan juga dokumentasi yang berkaitan dengan pekerjaan yang sedang berlangsung. Data primer yang diperoleh dalam penelitian ini berupa arsip data yang dimiliki Area Lokasi Pembangunan Apartemen Savyavasa oleh perusahaan, sehingga data primer pada penelitian ini adalah data waktu pelaksanaan aktivitas proyek.

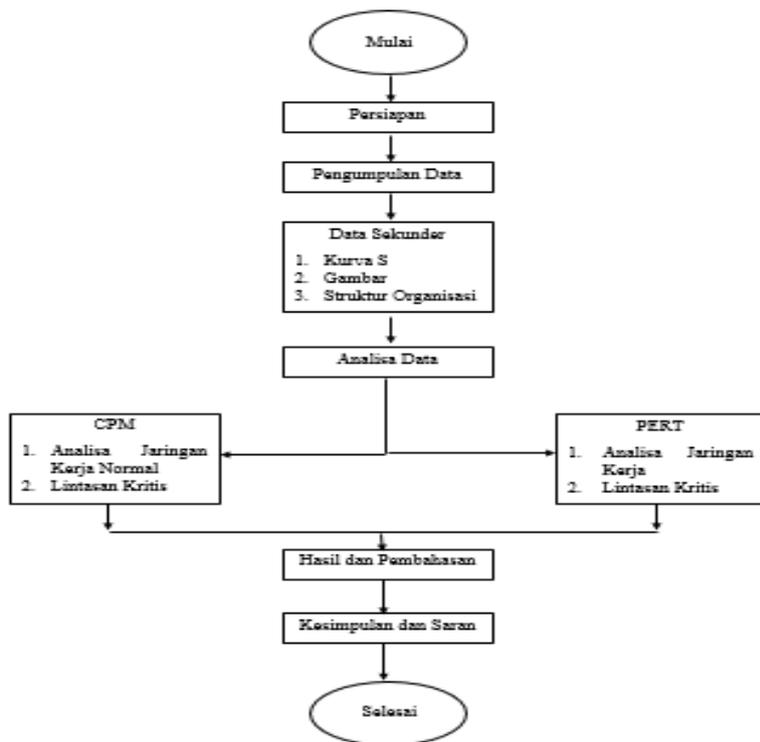
2. Data Sekunder

Data Sekunder merupakan data yang sudah di olah berupa gambar, tabel, time schedule, dan kurva S.

Dalam melakukan penelitian ini, digunakan metode wawancara langsung untuk mendapatkan data primer dan meminta data-data proyek dari otoritas yang mengerjakan Proyek Pembangunan Pasar Aksara untuk mendapatkan data sekunder

Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Tahapan penelitian ini adalah tahap-tahap yang dilakukan penelitian secara rinci dan berurutan selama berlangsungnya penelitian. Secara keseluruhan tahapan-tahapan penelitian ini bertujuan dapat memberikan gambaran secara umum langkah-langkah pelaksanaan penelitian, yang akan mengarahkan agar lebih tepat selama bejalannya penelitian. Adapun langkah penelitian tersebut adalah :



Gambar. Bagan Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Pekerjaan dan Durasi

Lingkup kegiatan yang ada pada pekerjaan pembangunan apartemen Savyavasa di Jakarta Selatan dapat dilihat pada Lampiran A Kurva S yang dibuat oleh kontraktor pelaksana, lingkup pekerjaan yang ada pada proyek dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel. Pekerjaan dan Durasi

NO	PEKERJAAN	DURASI (Hari)
1	Structure Conrete	22
2	Facade	49
3	Masonary Wall	35
4	MEP + Interior Joint Setting Out	28
5	MEP Wall Embedded	47
6	Fire Stair	21
7	Corridor MEP Works	35
8	MEP ceiling Above Works	42
9	MEP Test	28

Tabel diatas menunjukkan uraian pekerjaan beserta durasi berdasarkan data pada lampiran A proyek pembangunan Apartemen Savyavasa.

Hasil Analisis PERT

Analisa PERT adalah etode untuk penjadwalan proyek berdasarkan jaringan yang memerlukan tida dugaan waktu untuk setiap kegiatan : optimis paling mungkin, dan pesimis. Dengan menggunakan tiga dugaan ini, peluang penyelesaian proyek pada tanggal yang ditetapkan dapat dihitung, bersama dengan waktu mulai dan akhirstandar untuk kegiatan atau kejadian.

Identifikasi Hubungan Antar Kegiatan

Mengidentifikasi kegiatan-kegiatan, pada langkah ini pengidentifikasian lingkup proyek, menguraikan atau memecahkannya menjadi kegiatan-kegiatan atau kelompok kegiatan yang merupakan komponen proyek dan menyusun antar kegiatan dari hasil analisa penjadwalan dengan menggunakan metode PERT hubungan logika ketergantungannya dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel. Analisa Ketergantungan Metode PERT

No	Kegiatan	Simbol	Waktu Optimis	Waktu Paling Mungkin	Waktu Pesimis	<i>Predecessor</i>
			(a)	(m)	(b)	
1	Structure Concrete	A	20	22	25	-
2	Facade	B	45	49	56	A
3	Masonry Wall	C	33	35	50	A
4	MEP + Interior Joint Setting Out	D	25	28	32	C
5	MEP Wall Embedded	E	45	47	51	C,D
6	Fire Stair	F	19	21	24	E
7	Corridor MEP Works	G	33	35	39	E
8	MEP Ceiling Above Works	H	39	42	47	D,G
9	MEP Test	I	25	28	30	H

Tabel diatas menunjukkan uraian pekerjaan atau pekerjaan apa saja yang dilakukan pada penelitian serta menunjukkna kode, durasi, kegiatan mendahului.

Analisa Waktu PERT Setiap Kegiatan

Analisa penjadwalan proyek metode PERT tersebut berdasarkan jaringan yang memerlukan tiga dugaan waktu untuk setiap kegiatan : optimis, paling mungkin, dan pesimis. Dengan menggunakan tiga dugaan waktu ini, peluang penyelesaian proyek pada tanggal yang ditetapkan dapat dihitung, bersama dengan waktu mulai dan waktu akhir standar untuk flap kegiatan atau kejadian. Hasil analisis waktu mulai dan waktu akhir berdasarkan tiga dugaan waktu dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel. Analisis Waktu Sesuai Kegiatan Metode PERT

Kegiatan	Perkiraan Waktu Aktivitas	Deviasi Standart (S)	Varians $V = S^2 =$
	$\frac{a + 4m + b}{6}$	$\frac{1(b - a)}{6}$	$[\frac{b - a}{6}]^2$
Project	212,17		
A	22,17	0,83	0,69
B	49,50	1,83	3,36
C	37,17	2,83	8,03
D	28,17	1,17	1,36
E	47,33	1	1
F	21,17	0,83	0,69
G	35,33	1	1
H	42,33	1,33	1,78
I	27,83	0,83	0,69

Tabel diatas menunjukkan hasil perkiraan waktu aktivitas kegiatan berdasarkan tiga dugaan. Dari hasil analisis urutan kegiatan berdasarkan nilai perkiraan waktu kegiatan didapat nilai waktu kegiatan awal dan nilai waktu kegiatan akhir. Serta didapat nilai deviasi standar dan nilai variasi setiap kegiatan.

1. Probabilitas mencapai target jadwal

$$Z = \frac{T(d) - TE}{S}$$

Varians Proyek = $\Sigma(\text{varian kegiatan pada jalur kritis})$

Varians Proyek = $\Sigma(0,83+2,83+1+1+1,33+0,83)$

Varians Proyek = 7,82

Standar deviasi proyek (S) = $\sqrt{\text{VariansProyek}}$

Standar deviasi proyek (S) = $\sqrt{7,82}$

Standar deviasi proyek (S) = 2,79

Nilai distribusi normal (Z) = $\frac{(\text{Batas waktu}-\text{jumlah waktu lintasan kritis})}{S}$

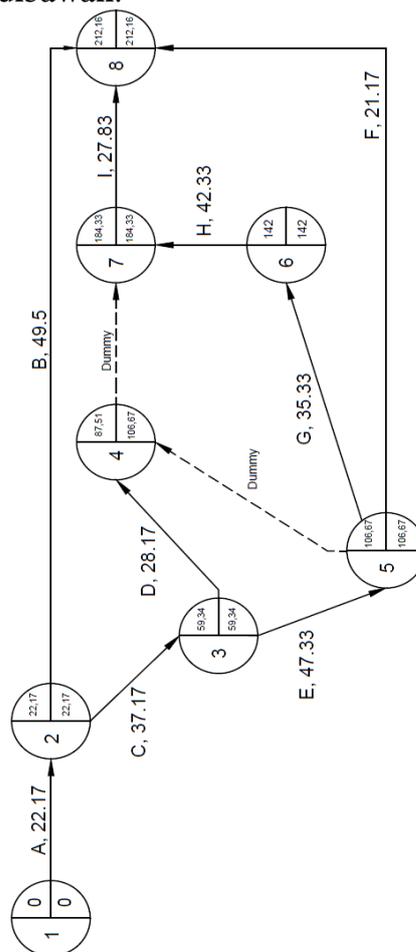
Nilai distribusi normal (Z) = $\frac{(214-212,17)}{2,79}$

Nilai distribusi normal (Z) = 0,65

Berdasarkan tabel Z distribusi normal dengan nilai 0,65 maka didapat peluang sebesar 65% untuk menyelesaikan proyek tersebut dalam kurun waktu 214 hari atau kurang dari itu.

Jaringan Kerja Metode PERT

Jaringan kerja yang berisi lintasan-lintasan kegiatan, waktu pelaksana berdasarkan tiga waktu dugaan yang dianalisis berdasarkan rumus dan urutan peristiwa selama penyelenggaraan proyek, maka hasil analisa yang terdapat pada tabel diatas maka jaringan kerja dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar. Diagram Jaringan Kerja Metode PERT

Pada gambar diatas menunjukkan bentuk jaringan kerja (*network planning*), dengan metode PERT dimana kegiatannya terletak pada anak panah, sedangkan lingkaran merupakan *event* yang didalamnya terdapat nilai ES (*Earlist Start*), EF (*Earlist Finish*), LS (*Late Start*), dan LF (*Late Finish*) serta nomor kegiatan. Seperti pada kegiatan A terletak pada anak panah terdapat even 0 di pangkal dan even 1 diakhiri kegiatan A, begitulah seterusnya yang sama seperti $ES=LS$ dan $EF=LF$, maka jalur kritisnya yaitu A,C,E,G,H,I dan jalur yang tidak kritis yaitu B,D,F dengan jumlah durasi 212,17 hari. Pada gambar diatas juga terdapat hubungan *dummy* seperti E,D,H menunjukkan hubungan ketergantungan dan *dummy* tidak memiliki durasi sama dengan 0.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian menunjukkan bentuk jaringan kerja (*network planning*), dengan metode PERT dimana kegiatannya terletak pada anak panah, sedangkan lingkaran merupakan *event* yang didalamnya terdapat nilai ES (*Earlist Start*), EF (*Earlist Finish*), LS (*Late Start*), dan LF (*Late Finish*) serta nomor kegiatan. Seperti pada kegiatan A terletak pada anak panah terdapat even 0 di pangkal dan even 1 diakhiri kegiatan A, begitulah seterusnya yang sama seperti $ES=LS$ dan $EF=LF$, maka jalur kritisnya yaitu A,C,E,G,H,I dan jalur yang tidak kritis yaitu B,D,F dengan jumlah durasi 212,17 hari. Pada gambar diatas juga terdapat hubungan *dummy* seperti E,D,H menunjukkan hubungan ketergantungan dan *dummy* tidak memiliki durasi sama dengan 0.

SARAN

1. Dalam merencanakan durasi kegiatan diharapkan menggunakan metode jalur kritis seperti CPM dan PERT agar diperoleh perencanaan durasi yang optimal serta dapat dijadikan alat kontrol terhadap waktu.
2. Perlu adanya penerapan dan penggunaan metode penjadwalan proyek yang sesuai dengan karakteristik proyek.
3. Untuk penelitian selanjutnya, diharpkan dapat mengkaji penjadwalan proyek yang lebih kompleks, tidak hanya mengetahui bobot pekerjaan dan lintasan kritis kegiatan proyek namun juga dapat mendeteksi secara langsung kegiatan yang mengalami gangguan dalam penjadwalan proyek.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Dimiyati, H.A. Hamdan dan Nurjaman, Kadar. 2014. Manajemen Proyek, Cetakan Pertama. Bandung: Pustaka Setia, hal :29
- [2] Pujiyono, B. (2017). Konsep Manajemen Proyek. Last modified. Hal. 16 - 17
- [3] Nurhayati. (2010) Manajemen Proyek. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [4] Herjanto, Eddy. (2008). Manajemen Produksi dan Operasi. Jakarta: Grasindo.
- [5] Santoso, Budi. (2009). Konsep dan Implementasi Manajemen Proyek. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [6] Fahmi, Irham. (2014). Analisis Laporan Keuangan. Bandung: Alfabeta. Hal. 128
- [7] Harsanto, Budi. (2013). Dasar Ilmu Manajemen Operasi. Bandung: Unpad Press. Hal. 99
- [8] Agus B Siswanto dan M. Afif Salim, "Manajemen Poyek", Pilar Nusantara, 2020, Hal. 62

- [9] Sahril, S. (2022). Analisis Manajemen Waktu Menggunakan Metode CPM Dan PERT Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Pekanbaru-Bangkinang (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau). Hal. 42
- [10] Badri, ofwan, 1991, “Dasar-dasar Network Planning (Dasar-dasar Pelaksanaan Jaringan Kerja)”, Jakarta
- [11] Husen, A, 2008, “Manajemen Proyek”, Penerbit Andi : Yogyakarta.
- [12] Eviatus Syamsiah Ali dkk,”Analisis Penerapan Network Planning Dalam Upaya Efisiensi Biaya dan Waktu Pada Penyelesaian Proyek Pengembangan Gedung RSD dr. Soebandi Jember”, Artikel Ilmiah Mahasiswa, Hal. 3, 2014
- [13] Soeharto, Iman, 1999, “Manejemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Oprasional)”, Jakarta.
- [14] Soeharto, 1, 1995, “Manejemen Proyek Dari Konseptual Sampai Oprasional”, Erlangga Jakarta.