

## Evaluasi Penjadwalan Waktu dan Biaya Pada Proyek Pembangunan Gedung Kelas di Fakultas Ekonomi Universitas Jember Dengan Metode PERT

*(Evaluation Timeline And Cost On Building Projects Of Class In The Economic Faculty Of The Jember University With PERT Method)*

Misrali, Eka Bambang G, Ariwan Joko N  
Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Jember (UNEJ)  
Jln. Kalimantan 37, Jember 68121  
E-mail: ccezro@gmail.com

### Abstrak

Berdasarkan analisis *network planning* menggunakan PERT didapatkan waktu penyelesaian proyek dalam waktu normal yaitu selama 81 hari yang mulanya proyek tersebut mempunyai waktu normal selama 90 hari dengan biaya yang sama yaitu sebesar Rp 2.030.000.000,00. Dengan menggunakan metode PERT, dihasilkan probabilitas sebesar 99,99% dalam menyelesaikan proyek pembangunan gedung kelas. Dengan demikian metode *Network Planning* dengan menggunakan metode PERT dapat mempersingkat waktu pengerjaan proyek sehingga proyek pembangunan gedung kelas dapat dilaksanakan lebih efektif dan efisien serta dapat mencapai hasil yang optimal.

**Kata Kunci:** Biaya, Probabilitas, Waktu, PERT, *Network Planning*

### Abstract

*Based on analysis of the network planning using pert been gained time completion of projects in the normal time which was during 82 days which was to have the project have the normal time for 90 days with with the same fee is as much as rp 2.030.000.000,00 .By using the method pert , produced the probability of 99.99 % in resolving building construction project class .Thus a method of network planning by using the method pert can shorten the project implementation time so that building construction project class can be delivered more effective and efficient and able to achieve optimum result .*

**Keywords:** Cost, Probability, Time, PERT, *Network Planning*

### Pendahuluan

Keberhasilan ataupun kegagalan dari pelaksanaan sering kali disebabkan kurang terencanaanya kegiatan proyek serta pengendalian yang kurang efektif, sehingga kegiatan proyek tidak efisien, hal ini akan mengakibatkan keterlambatan, menurunnya kualitas pekerjaan, dan membengkaknya biaya pelaksanaan. Keterlambatan penyelesaian proyek sendiri adalah kondisi yang sangat tidak dikehendaki, karena hal ini dapat merugikan kedua belah pihak baik dari segi waktu maupun biaya. Dalam kaitannya dengan waktu dan biaya produksi, perusahaan harus bisa seefisien mungkin dalam penggunaan waktu di setiap kegiatan atau aktivitas, sehingga biaya dapat diminimalkan dari rencana semula.

Pada pembangunan sebuah gedung misalnya, diperlukan adanya penanganan manajemen penjadwalan kerja yang baik, karena itu perlu ditangani dengan perhitungan yang cermat dan teliti. Suatu proyek dikatakan baik jika penyelesaian proyek tersebut efisien, ditinjau dari segi waktu dan biaya serta mencapai efisiensi kerja, baik manusia maupun alat (Badri, 1997). Kebutuhan sumber daya untuk masing-masing aktivitas proyek bisa berbeda, sehingga ada kemungkinan terjadi fluktuasi kebutuhan sumber daya. Fluktuasi kebutuhan ini akan berpengaruh terhadap

anggaran, karena ada kalanya dimana sumber daya tidak diberdayakan sedangkan biaya tetap keluar, yang disebut dengan biaya tetap.

Perencanaan kegiatan-kegiatan proyek merupakan masalah yang sangat penting karena perencanaan kegiatan merupakan dasar untuk proyek bisa berjalan dan agar proyek yang dilaksanakan dapat selesai dengan waktu yang optimal. Pada tahapan perencanaan proyek, diperlukan adanya estimasi durasi waktu pelaksanaan proyek. Realita di lapangan menunjukkan bahwa waktu penyelesaian sebuah proyek bervariasi, akibatnya perkiraan waktu penyelesaian suatu proyek tidak bisa dipastikan akan dapat ditepati. Tingkat ketepatan estimasi waktu penyelesaian proyek ditentukan oleh tingkat ketepatan perkiraan durasi setiap kegiatan di dalam proyek. Selain ketepatan perkiraan waktu, penegasan hubungan antar kegiatan suatu proyek juga diperlukan untuk perencanaan suatu proyek. Dalam mengestimasi waktu dan biaya di sebuah proyek maka diperlukan optimalisasi. Optimalisasi biasanya dilakukan untuk mengoptimalkan sumber daya yang ada serta meminimalkan risiko namun tetap mendapatkan hasil yang optimal.

Fakultas Ekonomi Universitas Jember, sebagai unsur pelaksana akademik, bertugas menyelenggarakan program perkuliahan. Dalam usaha meningkatkan kualitas

pendidikan, Fakultas Ekonomi Universitas Jember membangun gedung baru untuk ruang kelas. Aktivitas proyek pembangunan gedung kelas meliputi empat aktivitas besar, yakni kegiatan persiapan, pekerjaan struktur, pekerjaan arsitektur, dan pekerjaan mekanikal elektrikal. Proyek pembangunan ini dilakukan untuk melengkapi sarana dan prasarana yang telah ada sehingga dapat menunjang usahanya untuk menjadi salah satu universitas riset terbaik di Indonesia.

Dalam penyelesaian proyek tersebut, diperlukan jasa kontraktor. Proyek pembangunan gedung kelas di Fakultas Ekonomi Universitas Jember adalah proyek yang diserahkan kepada CV. Rachmat Utama Karya, sebagai pemenang lelang secara sah. Durasi penyelesaian proyek disepakati oleh pihak kontraktor yaitu selama 90 hari, yang akan dilaksanakan mulai tanggal 22 Agustus 2014 dan diharapkan akan selesai pada tanggal 16 November 2014. Namun dalam merealisasikan dan untuk mencapai target dalam proyek ini sangatlah tidak mudah dan akan mengalami beberapa kendala yang dapat merugikan perusahaan itu sendiri. Hal ini akan berdampak buruk bagi perusahaan tersebut, diantaranya memperburuk *image* perusahaan yang terkesan tidak mampu menyelesaikan proyek sesuai kontrak yang telah disepakati. Selain itu perusahaan akan mengeluarkan biaya yang lebih banyak dengan tidak tepatnya waktu penyelesaian proyek. Dalam suatu kondisi pemilik proyek bisa saja menginginkan proyek selesai lebih awal dari rencana semula atau karena faktor eksternal seperti misalnya faktor cuaca, proyek memiliki perkembangan yang buruk sehingga implementasi proyek tidak seperti yang direncanakan, atau dapat dikatakan kemajuan proyek lebih lambat.

Selama ini dalam merencanakan penjadwalan proyek, CV. Rachmat Utama Karya hanya berdasarkan perkiraan dan pengalaman, belum menggunakan pedoman yang pasti untuk menentukan berapa lama kira-kira waktu yang optimal untuk penyelesaian proyek. *Time schedule* yang dibuat oleh pelaksana tidak dihasilkan dari jaringan kerja melainkan hasil estimasi subyektif pengalaman dilapangan. Sehingga *time schedule* yang dihasilkan tidak dapat menjabarkan secara detail apakah *time schedule* tersebut berasal dari lintasan kritis atau tidak, dan tidak dapat menunjukkan secara spesifik hubungan ketergantungan antara kegiatan satu dengan kegiatan lain. akibatnya jika terjadi keterlambatan dalam suatu kegiatan akan sulit mengetahui dampak yang diakibatkan terhadap jadwal keseluruhan proyek. Oleh karena itu perlu dibuat *time schedule* yang baik, salah satunya dengan cara analisis *network planning* dengan menggunakan metode PERT.

Dalam hal ini penjadwalan proyek yang akan dibahas tentang mencari lintasan kritis, sehingga dapat diketahui Berapa durasi optimal proyek Pembangunan Gedung kelas di Fakultas Ekonomi Universitas Jember, Berapa total biaya proyek jika diselesaikan dengan analisis jaringan Kerja (metode PERT) dan Berapa probabilitas penyelesaian proyek

## Metode Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah dan rumusan masalah yang ada, penelitian ini menggunakan jenis penelitian *action research* atau penelitian tindakan. *Action research* merupakan salah satu bentuk rancangan penelitian, dalam penelitian ini peneliti mendeskripsikan, menginterpretasi dan menjelaskan suatu situasi dengan melakukan perubahan dengan tujuan perbaikan. Menurut Gunawan (2007), *action research* adalah kegiatan dan atau tindakan perbaikan sesuatu yang perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasinya digarap secara sistematis sehingga validitas dan reliabilitasnya mencapai tingkatan riset. *Action research* juga merupakan proses yang mencakup siklus aksi, yang mendasarkan pada refleksi; umpan balik (*feedback*); bukti (*evidence*); dan evaluasi atas aksi sebelumnya dan situasi sekarang. Penelitian tindakan ditujukan untuk memberikan andil pada pemecahan masalah praktis dalam situasi *problematic* yang mendesak dan pada pencapaian tujuan ilmu sosial melalui kolaborasi patungan dalam rangka kerja etis yang saling berterima (Rapoport, 1970).

Pemilihan jenis penelitian ini didasarkan pada judul penelitian yang mengarah pada pembuatan perencanaan jaringan kerja sehingga tepat bila menggunakan jenis penelitian *action research*. Disini akan dibuat suatu model perencanaan kegiatan proyek dengan menggunakan *network planning* yaitu metode PERT dalam merencanakan waktu dan biaya dalam kegiatan proyek.

Analisis data dilakukan untuk menyusun perencanaan waktu dan biaya proyek, dan penjadwalan tenaga harian proyek berdasarkan teori PERT (Program Evaluation and Review Technique). Dengan menganalisis perencanaan waktu dan biaya proyek menggunakan PERT dan dilakukan percepatan waktu penyelesaian proyek, maka akan diperoleh waktu dan biaya yang optimal. Setelah diperoleh waktu dan biaya yang optimal, maka hasil tersebut dibandingkan dengan perencanaan waktu dan biaya yang disusun oleh perusahaan, hal ini untuk mengetahui efisiensi waktu dan biaya yang terjadi.

Menurut Richard Chase & W.R King (1995) penggunaan PERT dapat dilakukan dengan prosedur sebagai berikut:

- Mengadministrasi rincian pekerjaan beserta urutan-urutan pekerjaan.
- Membuat gambar jaringan kerja (*network*) yang terdiri atas rangkaian aktivitas. Setiap aktivitas dibatasi oleh simpul (*event* atau *node*).
- Menghitung estimasi waktu penyelesaian setiap aktivitas dengan asumsi bahwa data tersebut distribusi probabilitas beta. Estimasi ekspektasi waktu penyelesaian diperoleh dari tiga estimasi, yaitu: kondisi pesimistik, normal, dan optimistik. Formula yang digunakan untuk menghitung ekspektasi waktu penyelesaian setiap aktivitas adalah sebagai berikut (Soeharto, 1995):

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

Keterangan:

$te$  = expected duration

$\alpha$  = waktu optimis  
 $m$  = waktu realistis  
 $b$  = waktu psimis

Dengan menggunakan konsep  $te$  maka jalur kritis dapat diidentifikasi. Pada jalur kritis berlaku  $slack = 0$

d. Mencari Jalur Kritis

Menurut Richard Chase & W.R King (1995), Jalur kritis dapat dicari dengan terlebih dahulu menghitung *earliest start* (ES), *latest start* (LS), *earliest finish* (EF), dan *latest finish* (LF).

Untuk menghitung ES dan EF seluruh pekerjaan, dimulai dari awal sampai akhir proyek (*forward pass*). Formula untuk mencari EF adalah sebagai berikut:

$$EF = ES + t$$

Untuk menghitung LS dan LF, dimulai dari akhir proyek menuju awal proyek (*backward pass*). Formula untuk menghitung LS adalah sebagai berikut:

$$LS = LF - t$$

Untuk selanjutnya adalah mengidentifikasi setiap aktivitas yang termasuk ke dalam jalur kritis. Operasinya dengan menghitung *slack time* (waktu menganggur), formula yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Slack = LS - ES = LF - EF$$

**Hasil Penelitian**

**Analisis Hubungan keterkaitan Antar Kegiatan Proyek**

*Network* merupakan suatu model yang menggambarkan hubungan antara komponen-komponen kegiatan serta menjelaskan arus proyek dari awal kegiatan proyek hingga selesainya proyek tersebut. Oleh karena itu menyusun komponen-komponen kegiatan sesuai dengan urutan keterkaitannya merupakan dasar pembuatan jaringan kerja. Keterkaitan ini akan menentukan urutan-urutan kegiatan yang bisa dilakukan sehingga dapat memudahkan dalam proses penyusunan diagram *network planning*. Penentuan urutan kegiatan proyek pada umumnya disusun berdasarkan tata cara kerjanya. Berikut ini akan diperlihatkan keterkaitan antara kegiatan yang ada dalam proyek pembangunan gedung kelas di Fakultas Ekonomi Universitas Jember.

**Tabel 1. Hubungan Keterkaitan Antar Kegiatan Proyek**

NO	Jenis Pekerjaan	Kode Kegiatan	Kegiatan Sebelumnya
1	Pekerjaan Persiapan	A	-
2	Pekerjaan Tanah	B	A
3	Pekerjaan Beton Lantai 1	C	B
4	Pekerjaan Beton	D	C

	Lantai 2		
5	Pekerjaan Pasangan dan Plesteran	E	C
6	Pekerjaan Kusen dan Pengunci	F	E
7	Pekerjaan Plafond	G	E,F
8	Pekerjaan Instalasi Listrik	H	G
9	Pekerjaan Pelapis Lantai	I	H
10	Pekerjaan Sanitasi	J	I
11	Pekerjaan Pengecatan	K	E,G,J
12	Pekerjaan Pasangan dan Plesteran	L	D,K
13	Pekerjaan Kusen dan Pengunci	M	L
14	Pekerjaan Instalasi Listrik	N	M
15	Pekerjaan Plafond	O	N
16	Pekerjaan Pelapis Lantai	P	O
17	Pekerjaan Lain-lain	Q	P
18	Pekerjaan Railling Tangga	R	Q
19	Pekerjaan Pengecatan	S	L,O,R

Sumber : CV. Rachmat Utama Karya, 2015

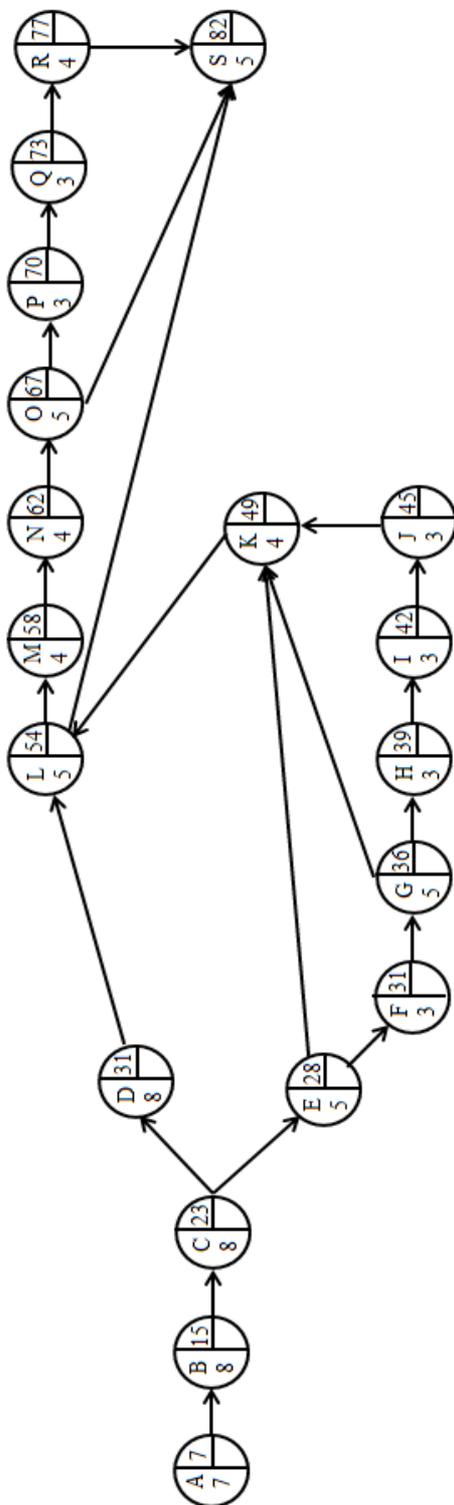
**Penyusunan Diagram Network.** Setelah hubungan keterkaitan dan waktu antar masing-masing kegiatan diketahui, maka diagram *network* dapat digambarkan. Diagram *network* ini menunjukkan keterkaitan antar kegiatan satu dengan kegiatan-kegiatan yang lainnya. Dalam *network*, menyusun komponen-komponen sesuai urutan logika ketergantungannya merupakan dasar pembuatan jaringan kerja, sehingga diketahui urutan kegiatan dari awal mulainya proyek sampai dengan selesainya proyek secara keseluruhan.

**Menentukan Lintasan Kritis.** Lintasan kritis dapat diketahui dengan menggunakan perhitungan ES-EF dan LS-LF pada masing-masing kegiatan proyek. Perhitungan EF-ES dan LS-LF diperoleh melalui proses *forward pass* dan *backward pass*. Perhitungan *forward pass* dimulai dari awal sampai akhir proyek dan nantinya akan diperoleh EF paling akhir dari kegiatan proyek. EF diperoleh dari ES ditambah dengan waktu kegiatan tersebut. EF terakhir tersebut merupakan waktu tercepat penyelesaian proyek. Sedangkan perhitungan *backward pass* dimulai dari akhir proyek menuju awal proyek. LS diperoleh dari LF dikurangi dengan waktu pada kegiatan tersebut. Suatu kegiatan dikatakan kritis apabila memiliki *slack* (waktu longgar) sama dengan nol, artinya EF dan LF atau ES dan LS memiliki nilai yang sama. *Slack* dapat diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai

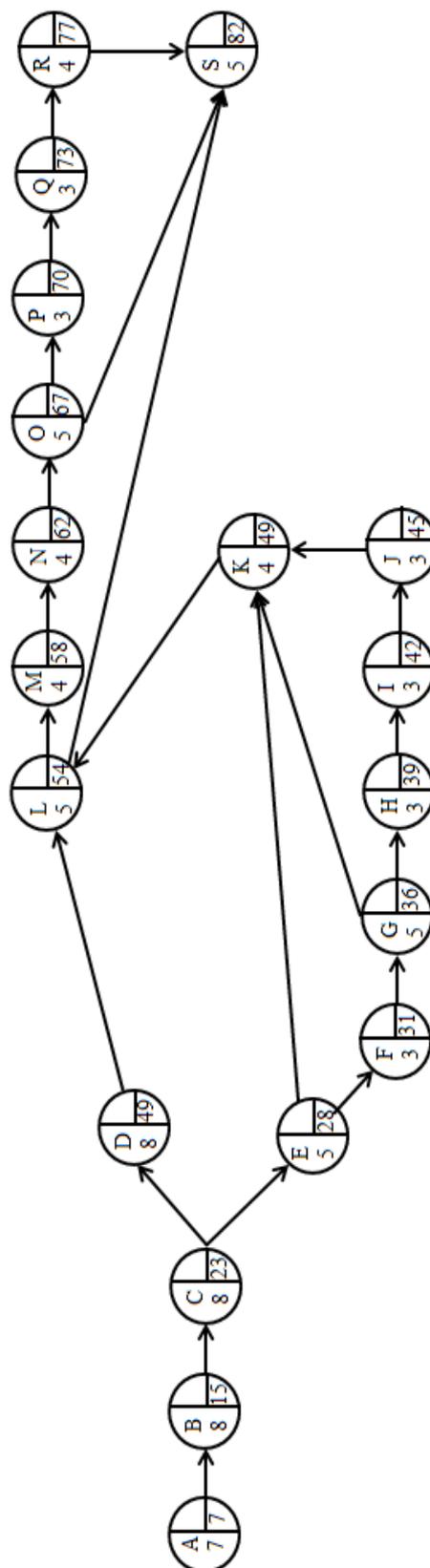
berikut :

$$\text{Slack} = \text{LS} - \text{ES} = \text{LF} - \text{EF}$$

Lintasan kritis dari kegiatan pembangunan gedung kelas di Fakultas Ekonomi Universitas Jember ini dapat dilihat dari gambar diagram *network* dengan perhitungan *forward pass* dan *backward pass*.



gambar 2. Perhitungan Maju Diagram Kegiatan Proyek  
Sumber: Data Peneliti Diolah



Gambar 3. Perhitungan Mundur Diagram Kegiatan Proyek  
Sumber: Data Peneliti Diolah

Setelah dilakukan perhitungan maju dan mundur pada diagram kegiatan proyek pembangunan gedung kelas di Fakultas Ekonomi Universitas Jember, maka langkah selanjutnya adalah menghitung *slack time* dari masing-masing kegiatan yang nantinya akan diperoleh kegiatan mana saja yang termasuk dalam lintasan kritis. Perhitungan *slack time* dan penentuan jalur kritis dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 2 Perhitungan Slack Time dan Penentuan Jalur kritis**

Kegiatan	Waktu	ES	EF	LS	LF	Slack	Jalur Kritis
A	7	0	7	0	7	0	Y
B	8	7	15	7	15	0	Y
C	8	15	23	15	23	0	Y
D	8	23	31	41	49	18	T
E	5	23	28	23	28	0	Y
F	3	28	31	28	31	0	Y
G	5	31	36	31	36	0	Y
H	3	36	39	36	39	0	Y
I	3	39	42	39	42	0	Y
J	3	42	45	42	45	0	Y
K	4	45	49	45	49	0	Y
L	5	49	54	49	54	0	Y
M	4	54	58	54	58	0	Y
N	4	58	62	58	62	0	Y
O	5	62	67	62	67	0	Y
P	3	67	70	67	70	0	Y
Q	3	70	73	70	73	0	Y
R	4	73	77	73	77	0	Y
S	5	77	82	77	82	0	Y

Sumber: Data peneliti diolah

Dari perhitungan *slack time* diatas, maka dapat ditentukan lintasan kritis dimana lintasan kritis memiliki *slack time* = 0, sehingga dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Yang memiliki *slack time* = 0 adalah kegiatan A, B, C, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, maka jalur yang melewati kegiatan-kegiatan ini adalah kritis.
- Kurun waktu penyelesaian proyek adalah 82 hari.

**Menentukan waktu kegiatan Proyek.** Langkah selanjutnya adalah menentukan waktu dari masing-masing kegiatan proyek. Waktu yang dimaksud adalah jangka waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan kegiatan yang bersangkutan. Penentuan waktu ini dapat membantu menekan tingkat ketidakpastian dalam pelaksanaan kegiatan proyek. Selain itu penentuan waktu ini dapat membantu para manajer untuk mengawasi jalannya proyek agar sesuai

dengan waktu yang telah dijadwalkan dalam sebuah *Network Planning*.

Dalam penelitian ini kegiatan yang digunakan adalah kegiatan secara garis besar, jadi untuk mencari nilai optimis dan pesimisnya dapat dicari terlebih dahulu standard waktunya yaitu dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Richard Chase & W.R King, 1995) :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

Keterangan:

$\sigma$  = Standard deviasi

X = Nilai dari setiap kegiatan

$\bar{x}$  = Nilai rata-rata

N = Jumlah kegiatan

Setelah diperoleh standard waktu dari masing-masing kegiatan, maka waktu optimis dan pesimis dapat ditentukan dengan cara :

**Waktu optimis = waktu normal – nilai standard deviasi**

**Waktu pesimis = waktu normal + nilai standard deviasi**

Berikut ini adalah hasil perhitungan waktu optimis dan waktu pesimis dari masing-masing kegiatan.

**Tabel 3 Perhitungan Waktu Optimis Dan Pesimis**

Kegiatan	Waktu Normal	Waktu Optimal	Waktu Pesimis
A	7	5,83	8,17
B	8	5,97	10,03
C	8	5,85	10,15
D	8	5,98	10,02
E	5	2,83	7,17
F	3	3	3
G	5	5	5
H	3	2,32	3,68
I	3	2,05	3,95
J	3	1,59	4,41
K	4	3,05	4,95
L	5	4,62	5,38
M	4	3,29	4,71
N	4	3	5
O	5	5	5
P	3	2,04	3,96
Q	3	1,59	4,41
R	4	4	4
S	5	3	7

Sumber: Data peneliti diolah

Setelah ketiga estimasi waktu telah diperoleh, maka ekspektasi waktu (waktu yang diharapkan) dari masing-masing kegiatan juga dapat ditentukan dengan cara :

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

Berikut adalah hasil perhitungan dari ekspektasi waktu (waktu yang diharapkan):

**Tabel 4 Hasil Perhitungan Ekspektasi Waktu (Waktu Yang Diharapkan)**

Kegiatan	Waktu Normal	Waktu Optimal	Waktu Pesimis	Ekspektasi Waktu
A	7	5,83	8,17	7
B	8	5,97	10,03	8
C	8	5,85	10,15	8
D	8	5,98	10,02	8
E	5	2,83	7,17	5
F	3	3	3	3
G	5	5	5	5
H	3	2,32	3,68	3
I	3	2,05	3,95	3
J	3	1,59	4,41	3
K	4	3,05	4,95	4
L	5	4,62	5,38	5
M	4	3,29	4,71	4
N	4	3	5	4
O	5	5	5	5
P	3	2,04	3,96	3
Q	3	1,59	4,41	3
R	4	4	4	4
S	5	3	7	5

Sumber: Data peneliti diolah

**Menentukan Varians Berdasarkan Perkiraan Waktu.**

Untuk menghitung dispersi (dispersion) atau varians waktu penyelesaian kegiatan (*variance of activity time*), dapat digunakan rumus:

$$\text{Varians} = [(b-a)/6]^2$$

Berikut adalah varians waktu penyelesaian kegiatan pada jalur kritis:

**Tabel 5 varians waktu penyelesaian kegiatan pada jalur kritis:**

Kegiatan Kritis	Varians
A	5,48/36
B	16,48/36
C	18,49/36
E	18,84/36
F	0/36
G	0/36
H	1,85/36
I	3,61/36
J	7,95/36
K	3,61/36
L	0,58/36
M	2,02/36
N	4/36
O	0/36
P	3,69/36
Q	7,95/36
R	0/36
S	16/36
JUMLAH	109,97/36

Sumber: Data peneliti diolah

Dari hasil perhitungan diatas diperoleh nilai varians waktu penyelesaian proyek berdasarkan lintasan kritis adalah sebesar 109,97/36 atau 3,05 dengan standar deviasi adalah  $\sqrt{3,05} = 1,75$  hari.

**Menentukan Probabilitas Waktu Penyelesaian Proyek.**

Berdasarkan perhitungan varians diatas, waktu penyelesaian kegiatan yang melewati lintasan kritis adalah 1,75 hari. Dengan menggunakan kurva normal dapat ditentukan probabilitas waktu penyelesaian proyek dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Z = \frac{[\text{batas waktu} - \text{waktu yang diharapkan}]}{\text{standard deviasi}}$$

$$\begin{aligned} Z &= [90 - 82]/1,75 \\ &= 8/1,75 \\ &= 4,57 \end{aligned}$$

Pada tabel kurva normal dapat dikonversikan  $Z = 4,57$  adalah sama dengan 0,99999660 = 99,99%. Jadi besarnya probabilitas proyek dapat diselesaikan dalam waktu 82 hari adalah sebesar 99,99% dan tidak terjadi perubahan biaya sehingga selisih waktu pengerjaan dapat digunakan perusahaan untuk pengecekan dan perbaikan.

## Pembahasan

Hasil analisis dari proyek pembangunan lanjutan gedung kelas di Fakultas Ekonomi Universitas Jember berdasarkan data dari CV. Rachmat Utama Karya diperoleh keterangan bahwa penyelesaian proyek pembangunan gedung kelas di Fakultas Ekonomi Universitas Jember memerlukan waktu selama 90 hari yang dimulai pada tanggal 22 Agustus 2015 dan selesai pada tanggal 16 November, dan membutuhkan biaya total sebesar Rp 2.030.000.000,00

Dengan menggunakan analisis *Network Planning* dengan metode PERT (*Program Evaluation and Review Technique*), proyek pembangunan gedung kelas di Fakultas Ekonomi Universitas Jember ini dapat terselesaikan dalam jangka waktu 82. Dalam menganalisis kegiatan proyek dengan metode PERT (*Program Evaluation and Review Technique*), didapat kegiatan-kegiatan yang melintasi lintas kritis, kegiatan tersebut antara lain: kegiatan A (Pekerjaan Persiapan), kegiatan B (Pekerjaan Tanah), kegiatan C (Pekerjaan Beton), kegiatan E (Pekerjaan Pasangan dan Plesteran), Kegiatan F (Pekerjaan Kusén dan Pengunci), Kegiatan G (Pekerjaan Plafond), Kegiatan H (Pekerjaan Instalasi Listrik), Kegiatan I (Pekerjaan Pelapis Lantai), Kegiatan J (Pekerjaan Sanitasi), Kegiatan K (Pekerjaan Pengecatan), Kegiatan L (Pekerjaan Pasangan dan Plesteran), Kegiatan M (Pekerjaan Kusén dan Pengunci), Kegiatan N (Pekerjaan Instalasi Listrik), Kegiatan O (Pekerjaan Plafond), Kegiatan P (Pekerjaan Pelapis Lantai), Kegiatan Q (Pekerjaan Lain-lain), Kegiatan R (Railling Tangga), Kegiatan S (Pekerjaan Pengecatan). Kegiatan atau aktifitas yang ada pada lintasan kritis ini perlu pengawasan ketat agar kegiatan tidak tertunda, karena penundaan kegiatan yang berada pada lintasan kritis dapat menyebabkan waktu penyelesaian proyek tertunda. Adanya selisih waktu dalam pengerjaan proyek dengan menggunakan metode PERT ini, akan memberikan keuntungan dalam segi waktu bagi pihak perusahaan. Selisih waktu selama 8 hari ini dapat dimanfaatkan oleh perusahaan untuk pengecekan pekerjaan yang sekiranya harus diperbaiki lagi.

Dalam analisis pembangunan gedung kelas di Fakultas Ekonomi Universitas Jember dengan metode PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) juga didapatkan varians dari masing-masing kegiatan. Pada masing-masing kegiatan proyek pembangunan gedung kelas di Fakultas Ekonomi Universitas Jember yang melintasi lintasan kritis ini dihasilkan varians sebesar 1,75 dengan standard deviasi selama 1 hari. Standard deviasi ini dapat digunakan untuk mengukur besarnya probabilitas proyek pembangunan gedung kelas di Fakultas Ekonomi Universitas Jember sesuai waktu yang ditentukan oleh perusahaan yaitu selama 90 hari. Dari perhitungan probabilitas tersebut didapatkan hasil bahwa besarnya peluang untuk terselesaikannya pengerjaan proyek selama 82 hari adalah sebesar 99,99%.

Dari analisis yang telah dilakukan, biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek pembangunan gedung kelas di Fakultas Ekonomi Universitas Jember ini didapatkan hasil bahwa tidak ada perbedaan jumlah biaya yang dibutuhkan

dalam menyelesaikan kegiatan proyek tersebut. Hal ini terlihat dari analisis yang telah dilakukan jika proyek tidak menggunakan metode *Network Planning* dengan metode PERT, maka proyek tersebut membutuhkan total biaya sebesar Rp 2.030.000.000,00 sedangkan jika pengerjaan proyek menggunakan metode *Network Planning* dengan metode PERT, maka proyek tersebut membutuhkan dana yang sama besarnya jika perusahaan tidak menggunakan metode PERT yaitu sebesar Rp 2.030.000.000,00.

Jadi menggunakan metode PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) dengan percepatan (*crashing*) dalam perencanaan pembangunan gedung kelas di Fakultas Ekonomi Universitas Jember perusahaan dapat mempercepat waktu penyelesaian proyek tanpa mengeluarkan biaya tambahan, sehingga pihak perusahaan dapat menghemat waktu dan biaya pengerjaan proyek.

## Kesimpulan dan Saran

### Kesimpulan

- Berdasarkan rencana awal perusahaan dalam pengerjaan proyek pembangunan gedung kelas di Fakultas Ekonomi Universitas Jember dapat diselesaikan dalam jangka waktu 90 hari. Sedangkan dengan melakukan percepatan menggunakan metode PERT memungkinkan perusahaan dalam mengerjakan proyek tersebut dapat menyelesaikan dalam jangka waktu 82 hari.
- Dari analisis yang sudah dilakukan, proyek pembangunan gedung kelas di Fakultas Ekonomi Universitas Jember dengan menggunakan metode PERT diperoleh hasil bahwa tidak terdapat selisih biaya dalam menyelesaikan proyek baik dengan menggunakan metode PERT maupun tidak dengan menggunakan metode PERT. Hal tersebut terjadi dikarenakan tidak melakukan percepatan kegiatan yang membutuhkan tambahan biaya.
- Menurut hasil perhitungan proyek menggunakan metode PERT dihasilkan probabilitas sebesar 99,99% dalam menyelesaikan proyek tersebut. Artinya proyek tersebut memiliki peluang sebesar 99,99% untuk dikerjakan dalam jangka waktu 82 hari.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil analisis, dengan menggunakan metode PERT dapat dijadikan perbandingan efisiensi dan efektifitas dalam menyelesaikan proyek pembangunan gedung kelas di Fakultas Ekonomi Universitas Jember oleh CV Rachmat Utama Karya. Keterkaitan kegiatan satu dengan yang lainnya bersifat sangat penting terhadap lamanya proyek, sehingga sangat menentukan penyelesaian proyek secara keseluruhan. Serta dapat diketahui tingkat keterkaitan antara kegiatan satu dengan kegiatan lainnya sehingga dalam membuat hubungan keterkaitan tersebut diperlukan pemahaman yang lebih agar tidak terjadi kesalahan dalam membuat jaringan kerja proyek.

Dengan penerapan *network planning* menggunakan metode PERT (*Program Evaluation and Review Technique*), maka waktu dan biaya proyek pembangunan gedung kelas di Fakultas Ekonomi Universitas Jember akan lebih optimal, dibandingkan dengan perencanaan awal perusahaan sebelum menggunakan metode *network planning*. Dengan demikian maka akan lebih baik jika pihak CV. Rachmat Utama Karya menerapkan *network planning* dalam membuat suatu perencanaan waktu dan biaya pada proyek-proyek yang akan dilaksanakan.

- [25] Wahyu Aji Prasetyo. 2013. "Optimalisasi Pelaksanaan Proyek Dengan Critical Path Method (Studi Kasus Pada Proyek Pembangunan Gedung STIKES dr. Soebandi)". Tidak Dipublikasikan. Skripsi. Jember: Universitas Jember
- [26] Yuni Purwanti. 2013. "Analisis Metode PERT Untuk Proyek Pembangunan Jalan Tol Gempol – Pandaan Oleh PT. Adhi Karya". Tidak Dipublikasikan. Skripsi. Jember: Universitas Jember

## Daftar Pustaka

- [1] Aditya Narotama. 2011. "Analisis Network Planning pada Konsep Hunian Modern dan Alami Perumahan Permata Indah Jember". Tidak Dipublikasikan. Skripsi. Jember: Universitas Jember.
- [2] Agus Ahyari. 1986. *Manajemen Produksi*. Buku I. Yogyakarta: BPFE UGM Yogyakarta.
- [3] Amin. 2009. "Evaluasi Rancangan Jalan Tol Kanci – Pejagan". Tidak Dipublikasikan. Tugas Akhir
- [4] Ariany frederika. 2010. "Analisis Percepatan Pelaksanaan Dengan Menambah Jam Kerja Optimum Pada Proyek Kontruksi (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Super Villa, Peti Tengt-Bandung). Jurnal Ilmiah Teknik Sipil. Denpasar: Universitas Udayana.
- [5] Arikunto. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Edisi Revisi IV. Yogyakarta: PT. Rineka Cipta.
- [6] Budi Santosa. 1997. *Manajemen Proyek*. Edisi Pertama. Jakarta: PT Guna Widya.
- [7] Eddy Herjanto. 1999. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi Kedua. Jakarta: PT Grasindo
- [8] Eka Dannyanti. 2010. "Optimalisasi Pelaksanaan Proyek dengan Metode PERT dan CPM". Tidak Dipublikasikan. Skripsi. Semarang: Universitas Diponegoro. [http://Optimalisasi Pelaksanaan Proyek Dengan Metode CPM PERT.pdf \(objek application /pdf\) \[20 September 2012\]](http://Optimalisasi Pelaksanaan Proyek Dengan Metode CPM PERT.pdf (objek application /pdf) [20 September 2012])
- [9] Hayun. 2005. Perencanaan dan Pengendalian Proyek Dengan Metode PERT dan CPM. *Jurnal The winter*, 6 (2): 155-174.
- [10] Heizer, Jay dan Rander, Barry. 2006. *Manajemen Operasi*. Edisi Ketujuh. Jakarta: Salemba Empat.
- [11] Heizer, Jay dan Rander, Barry. 2004. *Principles of Operations Management*. New Jersey: Prentice Hall International.
- [12] Imam Soeharto. 1999. *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional*. Jilid 1. Edisi kedua. Jakarta: Erlangga.
- [13] Istimawan Dipohusodo. 1996. *Manajemen Proyek dan Konstruksi*. Jakarta: Kanisius.
- [14] Kamarul Imam. 1995. *Project Management*. Tidak dipublikasikan. Handbook. Jember: Universitas Jember
- [15] Madya S. 2006. *Teori dan Praktik Tindakan (Action Research)*. Alfabeta: Bandung
- [16] Nurhayati. 2010. *Manajemen Proyek*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [17] Pontas M Pardede. 2005. *Manajemen Operasi dan Produksi*. Yogyakarta: Andi
- [18] PT Grasindo Handoko, T. Hani. 2000. *Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Jilid II. Yogyakarta: BPFE-Karta.
- [19] Puji Dwi Wibowo. 2001. "Peranan Network Planning Dengan Menggunakan CPM Sebagai Alat Perencanaan Waktu dan Biaya Tenaga Kerja Langsung Dalam Proses Produksi Cars Yashima Pada PT. INKA Madiun". Tidak Dipublikasikan. Skripsi. Malang: Universitas Brawijaya.
- [20] Richad, I. Levin dan Charles A. Kirk Patrick. 1975. *Perencanaan dan Pengendalian Dengan PERT dan CPM*. Edisi Kedua. Jakarta: Balai Aksara.
- [21] Sofwan Badri. 1997. *Dasar-dasar Network Planning*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- [22] Somantri. 2005. Makalah Memahami Metode Kuantitatif. Tidak Dipublikasikan. Makalah. [www.one.indoskripsi.com](http://www.one.indoskripsi.com)
- [23] Sudarmo. 1998. *Sistem Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: BPFE-Yogyakarta
- [24] Universitas Jember. 2012. *Pedoman Penulisan Proposal Skripsi dan Skripsi*. Jember: Badan Penerbit Universitas Jember.