
**ANALISIS PERENCANAAN DAN PENJADWALAN PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH KOS
MENGUNAKAN NETWORK PLANING PERT DAN CPM DI KOTA SURABAYA****Anthon Yoga Pratama**

Fakultas Ekonomi dan Bisnis,
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Jl. Semolowaru No.45, 60118, Surabaya, Jawa
Timur, Indonesia
anthonyoga032@gmail.com

Ida Ayu Nuh Kartini

Fakultas Ekonomi dan Bisnis,
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Jl. Semolowaru No.45, 60118, Surabaya, Jawa
Timur, Indonesia
Ida.ayu.aries@gmail.com

ABSTRAK

Dari hasil perhitungan perencana dengan Network Planing PERT dan CPM di Kota Surabaya, di temukan adanya perbedaan waktu dan biaya sebelum dan sesudah menggunakan metode Network Planing yang awalnya proyek membutuhkan waktu 133 hari dengan total biaya Rp. 345.300.000,- menjadi 113,01 hari dengan Total biaya Rp. 323.300.000, dan hasil dari menggunakan percepatan waktu dan biaya adalah 101 hari dengan biaya Rp. 330.000.000,-. Dengan menggunakan analisis Network Planing PERT, maka di ketahui bahwa waktu estimasi penyelesaian proyek adalah 113 hari dengan total biaya proyek Rp. 323.300.000,- dan varian proyek 2,27, apabila batas maksimal proyek 133 hari maka probabilitas proyek selesai adah 99,99% dengan sisa waktu 20 hari.

Kata Kunci : Waktu, Biaya, PERT,CPM, *Network Planing*.

PENDAHULUAN

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan tempat tinggal di daerah metropolitan sangatlah penting, karena banyak orang yang ber transmigrasi kekota untuk beradu nasib mencari pekerjaan dan mengayam pendidikan di kota besar khususnya di kota surabaya. Dengan masalah ini bisnis rumah kos adalah peluang bisnis yang sangat menjanjikan, apalagi di daerah kota metropolitan surabaya yang memiliki universitas dan industri yang besar. Banyak nya pendatang pelajar mahasiswa dan para pekerja yang berasal dari luar daerah membuat kebutuhan rumah kos semakin meningkat, dan menjadikan usaha bisnis rumah kos ini semakin banyak diminati. Banyaknya peminat untuk berbisnis rumah kos membuat sebagian orang atau kontraktor kebanjiran tawaran untuk membangun rumah kos. Dalam proyek pembangunan rumah kos masalah perencanaan dan pengendalian akan aktivitas-aktivitas proyek sangatlah penting. Suatu perencanaan diperlukan untuk dipergunakan sebagai pedoman dalam melaksanakan proyek, sehingga proyek dapat di laksanakan dalam waktu dan biaya yang optimal sesuai

dengan tujuan yang ingin dicapai. Perencanaan aktivitas-aktivitas proyek merupakan tanggung jawab manajemen untuk mengelola seoptimal mungkin segala sumber daya yang tersedia. Kita menyadari bahwa sumber daya yang dimiliki dalam melaksanakan aktivitas proyek sangat terbatas. Dengan ketebatasan sumber daya tersebut maka diperlukan suatu perencanaan yang matang dan baik agar dapat menggunakan sumber daya yang terbatas tersebut dengan efektif dan efisien. Dengan demikian perencanaan yang lebih baik dan matang adalah suatu hal yang sangat penting dalam setiap kegiatan pelaksanaan proyek, sehingga akan turut menunjang tercapainya tujuan bagi perusahaan atau suatu organisasi. Beberapa metode telah dikembangkan untuk mengatasi masalah perencanaan tersebut, diantaranya adalah metode *Network Planning*. *Network Planning* memperlihatkan hubungan kegiatan antara kegiatan yang satu dengan kegiatan yang lainnya sehingga jadwal kegiatan dapat disusun secara lebih terperinci dan berurutan untuk mencapai tujuan, yaitu mengusahakan efisiensi waktu dalam pelaksanaan suatu proyek dan mengefisienkan penggunaan biaya-biaya yang dikeluarkan. Terdapat dua metode dasar yang biasa digunakan dalam *network planning* yaitu metode lintasan kritis / *Critical Path Method* (CPM) dan teknik menilai dan meninjau kembali program/ *Program Evaluation and Review Technique* (PERT). Penelitian ini dilakukan di desa Sumur Welut Kecamatan Lakarsantri Kota Surabaya. Sumur Welut adalah desa terpencil yang terletak di wilayah barat Kota Surabaya yang masih memiliki udara yang sangat alami karena berada di daerah dataran tinggi banyak perkebunan dan persawahan, namun di sana memiliki potensi sebagai tempat usaha rumah kos yang bagus karena di wilayah tersebut cukup dekat dengan perusahaan-perusahaan besar dan juga tidak jauh dengan salah satu Universitas terbesar di Surabaya yaitu UNESA, maka dari itu banyak para pekerja dan mahasiswa mencari rumah kos di daerah Sumur Welut.

RUMUSAN MASALAH

Penelitian mengenai Analisis Perencanaan Dan Penjadwalan Pembangunan Rumah Kos Menggunakan Metode *Network Planning* CPM Dan PERT Di Kota Surabaya. Oleh karena itu, permasalahan dapat dirumuskan adalah (1) Apakah *Network Planning* dapat digunakan untuk perencanaan proyek pembangunan rumah kos?, dan (2) Apakah *Network Planning* dapat digunakan sebagai alat pengendali dan pengawasan biaya dan pengerjaan proyek pembangunan rumah kos?.

TUJUAN PENULISAN

Penulis menggunakan Rumah Kos di Kota Surabaya sebagai objek adalah dengan tujuan, (1) Ingin membuktikan dan menganalisis apakah *network planning* dapat digunakan pada proyek pembangunan rumah kos di Surabaya., dan (2) Untuk mengetahui apakah *network planning* dapat digunakan sebagai alat pengendali dan pengawasan dalam pelaksanaan proyek pembangunan rumah kos di Surabaya.

TELAAH LITERATUR DAN PENGEMBANGAN HIPOTESIS

Definisi Manajemen Proyek

Dalam suatu proyek agar proyek tersebut berjalan dengan baik dan selesai sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan dibutuhkan suatu system yang dapat menjaga agar suatu kerjasama berjalan dengan baik. Untuk menciptakan suatu system yang yang disebut manajemen proyek.

Menurut Suryanto, et al. (2009 : 82), "manajemen proyek adalah suatu kegiatan yang dilakukan oleh sebuah organisasi atau perusahaan dalam erencanakan, mengorganisasikan, mengarahkan, serta mengendalikan sumber daya agar dapat mencapai hasil yang diinginkan dalam kurun waktu tertentu.

Menurut Fuller, Valacich, dan George (2008 : 15), "manajemen proyek adalah suatu metode pengaplikasian yang mencakup pengetahuan, kemampuan, perangkat, dan teknik-teknik untuk mendeskripsikan aktivitas dari suatu proyek agar memenuhi semua kebutuhan user. Penggunaan manajemen proyek memudahkan seluruh staff pada sebuah perusahaan dalam mencari informasi mengenai sebuah proyek yang diinginkan dengan lebih cepat dan akurat."

Dari pengertian-pengertian di atas disimpulkan bahwa proyek adalah usaha merencanakan, mengorganisasikan, mengarahkan dan mengkoordinasikan serta mengawasi kegiatan dalam proyek sedemikian rupa sehingga sesuai dengan jadwal, waktu dan anggaran yang telah ditetapkan.

CPM (Critical Path Method)

CPM adalah suatu metode perencanaan dan pengendalian proyek-proyek yang merupakan system yang paling banyak digunakan diantara semua system yang memakai prinsip pembentukam jaringan. Dengan CPM, jumlah waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan berbagai tahap suatu proyek dianggap diketahui dan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek. Dalam proses identifikasi jalur kritis CPM, dikenalkan beberapa terminology dan rumus-rumus perhitungan sebagai berikut :

1. TE (Time Earliest) Waktu paling awal suatu kejadian terjadi.
2. TL (Time Latest) Waktu paling akhir peristiwa boleh terjadi.
3. ES (Earlest Start Time) Waktu paling awal suatu kejadian.
4. EF (Earliest Finish Time) Waktu selesai paling awal suatu kegiatan
5. LS (Latest Allowable Start Time) Waktu paling akhir kegiatan boleh mulai
6. LF (Latest Allowable Finish Time) Waktu paling akhir kegiatan boleh selesai
7. D (Duration) Kurun waktu suatu kegiatan umumnya dnegan satuan kegiatan umumnya dengan satuan waktu hari, minggu, bulan dan lain-lain.
8. S (Float) Jangka waktu yang merupakan ukuran batas toleransi keterlambatan kegiatan.

Jadi CPM merupakan fasilitas analisa jaringan kerja yang berusaha mengoptimalkan biaya total proyek melalui pengurangan waktu penyelesaiannya total proyek yang bersangkutan. Teknik penyusunan jaringan kerja yang terdapat pada CPM, sama dengan yang digunakan pada PERT. Perbedaan yang terlihat adalah bahwa PERT menggunakan activity oriented, sedangkan dalam CPM menggunakan event oriented. Pada activity oriented anak panah menunjukkan activity atau pekerjaan dengan beberapa keterangan aktivitasnya, sedang event oriented pada peristiwa yang merupakan pokok perhatian dari suatu aktivitas.

PERT (Program Evaluation Review Technique)

Perbedaan antara metode PERT dan CPM adalah metode PERT lebih menekankan dan memperhatikan waktu, sedangkan metode CPM selain memperhatikan waktu kerja juga memperhatikan biaya. Metode CPM juga biasa digunakan untuk proyek konstruksi. PERT merupakan bagian dari network planning yang menggunakan bahasa symbol dan termin dimana proyek dianggap sebagai kumpulan dari peristiwa-peristiwa yang susul menyusul untuk kemudian divisualisasikan dalam bentuk diagram network. Langkah-langkah pembuatan bagan PERT adalah sebagai berikut :

1. Seluruh aktifitas proyek harus diidentifikasi dengan jelas.
2. Syarat-syarat urutan seluruh aktivitas harus disebutkan.
3. Sebuah diagram yang mencerminkan hubungan urutan harus dibuat.
4. Harus diperoleh estimasi waktu untuk tiap aktivitas.
5. Network dievaluasi dengan menghitung jalur kritis dan data performa proyek lainnya. Evaluasi tersebut menghasilkan schedule dan perencanaan untuk pengendalian berikutnya.
6. Dengan berlalunya waktu dan pengalaman sebenarnya (actual experience) dicatat, schedule ditinjau ulang (direvisi) dan dievaluasi ulang.
7. Sebelum menggambar diagram PERT perlu diingat :
 - a. Panjang, pendek maupun kemiringan anak panah sama sekali tidak mempunyai arti, dalam pengertian letak pekerjaan, banyaknya durasi maupun resources yang dibutuhkan.
 - b. Aktivitas-aktivitas apa yang mendahului dan aktivitas-aktivitas apa yang mengikuti.
 - c. Aktivitas-aktivitas apa yang dapat bersama-sama.
 - d. Aktivitas-aktivitas itu dibatasi saat mulai dan saat selesai.
 - e. Waktu, biaya, dan resources yang dibutuhkan dari aktivitas-aktivitas itu.
 - f. Kepala anak panah menjadi pedoman arah dari tiap kegiatan.
 - g. Besar kecilnya lingkaran juga tidak mempunyai arti, dalam pengertian penting tidaknya suatu peristiwa.

Perbedaan CPM dan PERT

Pada prinsipnya yang menyangkut perbedaan CPM dan PERT adalah sebagai berikut :

1. CPM menggunakan satu jenis waktu taksiran waktu kegiatan sedangkan PERT menggunakan tiga jenis waktu :
 - a. Prakiraan waktu paling optimis.
 - b. Prakiraan waktu paling mungkin
 - c. Prakiraan waktu paling pesimis
2. CPM menganggap proyek terdiri dari kegiatan yang membentuk satu atau beberapa lintasan, sedangkan PERT menganggap proyek terdiri dari peristiwa yang susul menyusul.
3. CPM menggunakan pendekatan activity an arrow (AOA), yang menggunakan anak panah sebagai representasi activity on node (AON), yang menggunakan lingkaran atau (node) sebagai symbol kegiatan.

METODOLOGI PENELITIAN

Desain penelitian yang digunakan adalah desain kasus mengenai bagaimana menangani proyek pembangunan rumah kos di daerah Sumur Welut. Dalam pelaksanaan proyek perlu dibuat suatu perencanaan dan penjadwalan proyek. Perencanaan proyek memudahkan dalam mengidentifikasi kegiatan proyek dan waktu pelaksanaan proyek. Penjadwalan proyek meliputi pengurutan dan pembagian waktu untuk seluruh kegiatan proyek dengan menggunakan analisis Network Planning. Penulis akan menyajikan pembahasan tentang perencanaan dan penjadwalan proyek pembangunan rumah kos.

HASIL PENELITIAN

Analisis Data

Untuk menyusun suatu gambar diagram Network Planning terlebih dahulu harus disusun urutan-urutan dan hubungan ketergantungan dari setiap kegiatan yang diperlukan dalam pembangunan proyek, sedangkan langkah-langkah dalam pembuatan Network Planning meliputi.

Memperinci Proyek dalam Kegiatan-kegiatan

Langkah pertama dalam menyusun Network Plannig adalah memperinci proyek dalam kegiatan-kegiatan. Kegiatan ini dilakukan berdasarkan pengalaman dan data atau informasi masa lalu atau sumber lain. Adapun rincian kegiatan-kegiatannya seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Perincian Kegiatan Proyek

NO	PEKERJAAN	KODE KEGIATAN
1	Pekerjaan Persiapan	A
2	Pekerjaan Galian Tanah	B
3	Pekerjaan Pondasi	C
4	Pekerjaan Struktur Kolom dan Beton	D
5	Pekerjaan Dinding Lantai 1	E
6	Pekerjaan Cor Atap Lantai 1	F
7	Pekerjaan Tangga	G
8	Pekerjaan Dinding Lantai 2	H
9	Pekerjaan Kusen, Pintu dan Jendela	I
10	Pekerjaan Rangka Atap	J
11	Pekerjaan Atap dan Plafond	K
12	Pekerjaan Listrik dan Plumbing	L
13	Pekerjaan Plester Dalam dan Luar	M
14	Pekerjaan Lantai 1 dan 2	N
15	Pekerjaan Pengecatan	O
16	Finishing	P

Sumber: Data Primer yang diolah, 2019

Data Kegiatan

Setelah memperinci kegiatan proyek yang terdiri atas kegiatan-kegiatan maka ditentukan data kegiatan proyek diantaranya adalah lama kegiatan dalam pelaksanaan proyek yang dinyatakan dalam satuan hari.

Tabel 2. Perincian Kegiatan yang Disertai Waktu

NO	PEKERJAAN	KODE KEGIATAN	WAKTU (HARI)
1	Pekerjaan Persiapan	A	1
2	Pekerjaan Galian Tanah	B	7
3	Pekerjaan Pondasi	C	8
4	Pekerjaan Struktur Kolom dan Beton	D	12
5	Pekerjaan Dinding Lantai 1	E	12
6	Pekerjaan Cor Atap Lantai 1	F	9
7	Pekerjaan Tangga	G	5
8	Pekerjaan Dinding Lantai 2	H	12
9	Pekerjaan Kusen, Pintu dan Jendela	I	4
10	Pekerjaan Rangka Atap	J	6
11	Pekerjaan Atap dan Plafond	K	7
12	Pekerjaan Listrik dan Plumbing	L	8

13	Pekerjaan Plester Dalam dan Luar	M	20
14	Pekerjaan Lantai 1 dan 2	N	10
15	Pekerjaan Pengecatan	O	7
16	Finishing	P	5
	TOTAL		133

Sumber: Data Primer yang diolah, 2019

Menyusun Hubungan Antar Kegiatan-kegiatan

Setelah mengadakan langkah pertama, langkah selanjutnya adalah menyusun tabel hubungan antar kegiatan. Dalam *Network Planning* hubungan antar suatu kegiatan dengan kegiatan lainnya merupakan dasar pembuatan *Network Planning*. Tujuan dari penentuan hubungan antar kegiatan ini adalah untuk mengetahui urutan-urutan kegiatan dari awal dimulai nya suatu proyek hingga selesai secara keseluruhan. Dalam metode *Network Planning* ada beberapa kemungkinan yang dapat terjadi pada suatu kegiatan, yaitu :

1. Suatu kegiatan hanya dapat dikerjajakan bersamaan dengan kegiatan lainnya.
2. Suatu kegiatan hanya dapat dikerjakan setelah pekerjaan lainnya sudah selesai terlebih dahulu (kegiatan yang mendahului).
3. Suatu kegiatan dapat dikerjakan secara tersendiri tanpa harus menunggu kegiatan sebelumnya (dummy).

Tabel 3. Hubungan Antar Kegiatan

NO	PEKERJAAN	KODE KEGIATAN	AKTIVITAS SEBELUMNYA	WAKTU (HARI)
1	Pekerjaan Persiapan	A	-	1
2	Pekerjaan Galian Tanah	B	A	7
3	Pekerjaan Pondasi	C	B	8
4	Pekerjaan Struktur Kolom dan Beton	D	C	12
5	Pekerjaan Dinding Lantai 1	E	C	12
6	Pekerjaan Cor Atap Lantai 1	F	E	9
7	Pekerjaan Tangga	G	D	5
8	Pekerjaan Dinding lantai 2 dan Balok	H	F,G	12
9	Pekerjaan Kusen, Pintu dan Jendela	I	H	4
10	Pekerjaan Rangka Atap	J	H	6
11	Pekerjaan Atap dan Plafond	K	J	7
12	Pekerjaan Listrik dan Plumbing	L	K	8
13	Pekerjaan Plester Dalam dan Luar	M	I,L	20
14	Pekerjaan Lantai 1 dan 2	N	M	10
15	Pekerjaan Pengecatan	O	N	7

16	Finishing	P	O	5
	TOTAL			133

Sumber: Data Primer yang diolah, 2019

Menghitung Analisis PERT dan CPM

Tabel 4. Penghitungan Waktu PERT

AKTIVITAS	AKTIVITAS SEBELUMNYA	WAKTU			Te	αK
		To	Tn	Tp		
A	-	1	1	2	1,17	0,17
B	A	5	7	9	7,00	0,67
C	B	7	8	10	8,17	0,50
D	C	10	12	14	12,00	0,67
E	C	10	12	14	12,00	0,67
F	E	7	9	11	9,00	0,67
G	D	3	5	7	5,00	0,67
H	F,G	10	12	14	12,00	0,67
I	H	3	4	6	4,17	0,50
J	H	5	6	7	6,00	0,33
K	J	5	7	9	7,00	0,67
L	K	6	8	10	8,00	0,67
M	I,L	18	20	24	20,33	1,00
N	M	8	10	12	10,00	0,67
O	N	6	7	9	7,17	0,50
P	O	4	5	7	5,17	0,50

Sumber: Data Primer yang diolah, 2019

Dari tabel diatas di temukan hasil total Te sebesar 134,18 hari. Setelah diketahui hasil TE maka langkah berikutnya menghitung jalur kritis dengan menggambar diagram network planing menggunakan hasil dari waktu estimasi (TE).

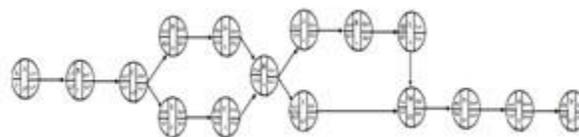


Diagram 1. Diagram Network Planing

Dari gambar diagram *network planing* diatas, maka dapat di ketahui jalur kritis waktu estimasi (TE) adalah sebagai berikut :

$$A - B - C - E - F - H - J - K - L - M - N - O - P =$$

$$1,17 + 7 + 8,17 + 12 + 9 + 12 + 6 + 7 + 8 + 20,33 + 10 + 7,17 + 5,17 = \mathbf{113,01}$$

Menghitung Biaya Proyek

Tabel 5. Perhitungan Biaya Pekerja

NO	JENIS PEKERJAAN	JUMLAH PEKERJA	HARGA SATUAN	JUMLAH HARI	JUMLAH BIAYA
1	Tukang	4	RP.125.000	133	RP. 66.500.000
2	Pembantu/kuli	4	RP.100.000	133	RP. 53.200.000
3	Mandor	1	RP.200.000	133	RP. 26.600.000
TOTAL					RP.146.300.000

Sumber: Data Primer yang diolah, 2019

Biaya langsung	: Rp. 192.500.000,-
Biaya pekerja	: Rp. 146.300.000,-
Biaya lain-lain	: Rp. 6.500.000,- +
Total Biaya	: Rp. 345.300.000,-
Biaya variabel per hari	: Rp. 146.300.000,- / 133 hari
	: Rp. 1.100.000,-

Dari pernyataan diatas di ketahui bahwa biaya proyek rumah kos selama 133 hari adalah Rp. 345.300.000,- dan perhitungan biaya per harinya Rp. 2.596.241,- . Sedangkan untuk menghitung efisiensi biaya di ambil dari biaya variabel cost yaitu biaya tenaga kerja karena biaya bahan baku adalah biaya fix cost atau biaya tetap, dari hitungan biaya variabel cost selama 133 hari adalah Rp. 146.300.000,- dan perhitungan perharinya adalah Rp. 1.100.000,-.

Menghitung efisiensi waktu dan biaya, Diperoleh efisiensi waktu kegiatan proyek menggunakan jalur kritis dari 133 hari menjadi 113 hari, maka diketahui bahwa efisiensi waktu sebesar 20 hari.

Rp. 1.100.000 x 20 hari	= Rp. 22.000.000,-
Rp.146.300.000 – Rp.22.000.000	= Rp. 124.300.000,-
Rp. 192.500.000 + Rp. 124.300.000 + Rp. 6.500.000	= Rp. 323.300.000,-

Dari perhitungan di atas maka di ketahui bahwa efisiensi biaya proyek pembangunan rumah kos selama 20 hari sebesar Rp. 22.000.000,- dan biaya total proyek menjadi Rp. 323.300.000,-.

Menghitung Biaya dan Percepatan

Dalam proyek ini kontraktor juga harus mempertimbangkan biaya dan waktu percepatan untuk mendapatkan efisiensi waktu dan biayadengan maksimal, di bawah ini adalah gambar tabel biaya dan waktu percepatan.

Tabel 6. Waktu dan Biaya Percepatan

Aktivitas	Waktu			Biaya			Biaya Percepatan/ hari
	Normal	Cepat	Percepatan	Normal	Cepat	Percepatan	
A	1,17	1	0,17	Rp 1.287.000	Rp 1.100.000	Rp 187.000	Rp -
B	7	5	2	Rp 7.700.000	Rp 8.900.000	Rp(1.200.000)	Rp (600.000)
C	8,17	7	1,17	Rp 8.987.000	Rp 9.640.000	Rp (653.000)	Rp (558.120)
E	12	12	0	Rp 13.200.000	Rp 13.200.000	Rp -	Rp -
F	9	7	2	Rp 9.900.000	Rp 11.580.000	Rp(1.680.000)	Rp (840.000)
H	12	12	0	Rp 13.200.000	Rp 13.200.000	Rp -	Rp -
J	6	6	0	Rp 6.600.000	Rp 6.600.000	Rp -	Rp -
K	7	7	0	Rp 7.700.000	Rp 7.700.000	Rp -	Rp -
L	8	5	3	Rp 8.800.000	Rp 10.000.000	Rp(1.200.000)	Rp (400.000)
M	20,33	20	0,33	Rp 22.363.000	Rp 22.000.000	Rp 363.000	Rp -
N	10	8	2	Rp 11.000.000	Rp 12.920.000	Rp(1.920.000)	Rp (960.000)
O	7,17	7	0,17	Rp 7.887.000	Rp 7.700.000	Rp 187.000	Rp -
P	5,17	4	1,17	Rp 5.687.000	Rp 6.460.000	Rp (773.000)	Rp (660.684)
waktu	113,01	101					
Total Biaya				Rp124.311.000	Rp131.000.000	Rp(6.689.000)	

Sumber: Data Primer yang diolah, 2019

Dalam tabel diperoleh waktu dan biaya percepatan, waktu 113,01 hari dengan biaya Rp. 124.311.000,- ,di percepat menjadi 101 hari dengan biaya Rp. 131.000.000,- jadi percepatan waktu dan biaya di ketahui bahwa waktu bisa di percepat 12 hari dengan penambahan biaya sebesar Rp. 6.689.000,- jadi total biaya percepatan proyek menjadi : Rp. 192.500.000 + Rp. 131.000.000 + Rp. 6.500.000 = Rp. 330.000.000.

Menghitung Varian Dan Probabilitas

Setelah itu menghitung varian proyek dan probabilitas proyek :

$$\begin{aligned} Z &= (133 - 113,01) : 2,27 \\ &= 8,81 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z &= (113,01 - 113,01) : 2,27 \\ &= 0,4405 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z &= (101 - 113,01) : 2,27 \\ &= -5,2907 \end{aligned}$$

Di dalam tabel Z hasil dari 8,81 bisa di konveksikan menjadi 0,99999 yang berarti bahwa apabila proyek di kerjakan dalam waktu 113 hari dengan batas waktu 133 hari dengan biaya total Rp. 323.300.000,- dan probabilitas selesainya proyek 99,99%, hasil dari 0,4405 di konveksikan menjadi 0,6700 yang berarti bahwa apabila proyek dikerjakan dengan batas waktu 113,01 hari maka probabilitas proyek selesai 67%, dan tidak menutup kemungkinan untuk bertambahnya biaya, dan hasil dari -5,2907 dengan batas waktu selama 101 hari di konveksikan kedalam tabel Z menjadi 0,000 yang berarti probabilitas proyek sebesar 0,000%.

RINGKASAN

Hasil dari penelitian yang saya lakukan dengan judul Analisis Perencanaan dan Penjadwalan Proyek Pembangunan Rumah Kos Menggunakan *Network Planing* PERT dan CPM di Kota Surabaya, di temukan adanya perbedaan waktu dan biaya sebelum dan sesudah menggunakan metode *Network Planing* yang awalnya proyek membutuhkan waktu 133 hari dengan total biaya Rp. 345.300.000,- menjadi 113,01 hari dengan Total biaya Rp. 323.300.000, dan hasil dari menggunakan percepatan waktu dan biaya adalah 101 hari dengan biaya Rp. 330.000.000,-.

Dengan menggunakan analisis *Network Planing* PERT, maka di ketahui bahwa waktu estimasi penyelesaian proyek adalah 113 hari dengan total biaya proyek Rp. 323.300.000,- dan varian proyek 2,27, apabila batas maksimal proyek 133 hari maka probabilitas proyek selesai adah 99,99% dengan sisa waktu 20 hari.

SIMPULAN

Dari hasil perhitunga diatas dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Analisis Network Planing metode PERT dan CPM dapat dilakukan upaya percepatan waktu dan efisiensi biaya dalam proyek pembangunan rumah kos.
2. Perencanaan dan penjadwalan menggunakan Network Planing metode PERT dan CPM dalam pembangunan rumah kos dapat meningkatkan efisiensi waktu dan biaya proyek. Hal ini dapat dilihat dari hasil perhitungan pembangunan proyek rumah kos yang awalnya memerlukan waktu 133 hari dengan biaya total Rp. 345.300.000, menjadi 113,01 hari dengan total biaya Rp. 332.200.000,-
3. Dengan menggunakan percepatan waktu atau penambahan waktu lembur di ketahui bahwa proyek selesai dalam waktu 101 hari dengan biaya total sebesar Rp. 330.000.000,-

SARAN

Berdasarkan dari hasil penelitian, maka ada beberapa saran yang dapat di buat untuk bahan pertimbangan :

1. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya di perluas lagi dengan menggunakan metode percepatan waktu dan efisiensi biaya yang tidak di gunakan dalam penelitian ini sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan lagi.
2. Sebelum melaksanakan kegiatan proyek seharusnya kontraktor harus melakukan perencanaan dan penjadwalan agar proyek dapat selesai dengan optimal.
3. Perlunya pengendalian waktu dan biaya proyek sejak dini untuk lebih mengoptimalkan hasil proyek secara maksimal.
4. Setelah kegiatan proyek setidaknya kontraktor harus mengevaluasi kegiatan proyek sebelumnya untuk memperbaiki dan dapat menjadi bahan acuan dalam pengerjaan proyek selanjutnya.

REFERENSI

- [1] Fahmi, Irham. 2014. Pengantar Manajemen Keuangan. Bandung : Alfabeta.
- [2] Muhandi. 2011. Manajemen Operasi : Suatu pendekatan kuantitatif untuk pengambilan keputusan. Bandung : Refika Aditama.
- [3] Handoko, Hani. 2010. Manajemen Personalia & Sumber daya Manusia. Yogyakarta : BPFE UGM.
- [4] Wiliam J. Steven 2009. Management Operation. Prentice Hall. Uk.
- [5] Russel. R. S. & Taylor B.W. 2011. Operation Management Along the Supply Chain. 7th ed. NJ : Mley.
- [6] Prasetya, Hery & Fitri Lukiastuti. 2009. Manajemen operasi. Yogyakarta : Media Pressindo.
- [7] Sofjian, Assauri. 1993. Manajemen Produksi dan Operasi. Jakarta : Fe-UI.

- [8] Haeder Ali, Tubagus. 1992. Prinsip-Prinsip Networking Planning. Jakarta : Gramedia.
- [9] Kerzener, Harold, Phd. 1984. Project Management : A System Approach to Planning Scheduling, and Controlling. Van Nonstrand : Reinhold Company.
- [10] Soeharto Imam. 1990. Manajemen Proyek Industri: Persiapan, Pelaksanaan, Pengelolaan, Jakarta : Erlangga.
- [11] Arianti. 2002. Penerapan Diagram Network Planing Dengan CPM Dalam Efisiensi Waktu Dan Biaya Pada Perusahaan Garmen Collection. Malang.
- [12] Ghofar. 2005. Network Planing Dengan CPM Untuk Meningkatkan Efisiensi Waktu dan Biaya Pada Pembangunan Jembatan CV. Putra Dewata. Malang.
- [13] Sakdiyah. 2004. Network Planing Dengan CPM Dalam Usaha Meningkatkan Efisiensi Biaya dan Waktu Pada Proyek Pembangunan Perkantoran di PT. Nilano. Malang.

