

**ANALISIS *NETWORK PLANNING* DENGAN METODE CPM PADA
PEMBANGUNAN INDEKOS DI DESA GUNUNG GANGSIR, KECAMATAN BEJI,
PASURUAN, JAWA TIMUR**

Pipit Oktafiani

Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Jurusan Manajemen, Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya

pipitoktafiani06@gmail.com

Abstrak

Waktu yang optimal dalam menyelesaikan sebuah pekerjaan konstruksi sangat perlu diterapkan, agar apa yang dikerjakan menjadi efektif dan tidak membuang banyak waktu. Dalam penyelesaian sebuah proyek pembangunan, waktu yang optimal sangat diperlukan, agar tidak terjadi keterlambatan dengan waktu yang ditentukan. Sehingga menyebabkan biaya yang diperlukan meningkat dan pekerjaan tidak menjadi efektif. Penelitian ini menggunakan metode CPM (Critical Path Method), yaitu sebuah metode untuk menentukan jalur kritis dalam analisis jaringan kerja pada rangkaian kegiatan yang dikerjakan, agar pekerjaan yang dilakukan waktu yang dikerjakan optimal dan efektif. Hasil yang didapatkan dalam penelitian ini yaitu untuk kegiatan optimal dalam penyelesaian proyek pembangunan indekos yaitu 14 kegiatan dan durasi optimal kegiatan yang didapatkan yaitu 220 hari.

Kata Kunci: Critical Path Method (CPM), Waktu Optimal, Indekos

PENDAHULUAN

Pelaksanaan proyek dalam organisasi pada umumnya dilakukan untuk mencapai tujuan khusus, aktivitasnya ditentukan dengan jelas kapan dimulai dan kapan berakhir, serta adanya pembatasan dana untuk menjalankan aktivitas proyek tersebut. Manajemen proyek tidak dapat melaksanakan kegiatan proyek sebelum diadakannya perundingan atau kontrak kerja yang merupakan kegiatan yang terjadi diantara pemberi perintah dan pelaksana proyek sehingga ada kesepakatan antara dua belah pihak.

Menurut Herjanto (2007: 359) menyatakan bahwa: perencanaan jaringan kerja (*network planning*) adalah salah satu model yang digunakan dalam penyelenggaraan proyek yang produknya adalah informasi mengenai kegiatan-kegiatan yang ada dalam network diagram proyek yang bersangkutan.

Menurut Adedeji dan Bello (2014) dalam Ezekiel, dkk (2016) yaitu CPM cocok digunakan untuk penjadwalan, formulasi, dan mengelola berbagai kegiatan di semua pekerjaan konstruksi, karena menyediakan jadwal yang dibangun berdasarkan pengalaman, serta pengamatan yang telah dilakukan.

Tujuan menggunakan metode *critical path* yaitu agar dapat menentukan jalur kritis pada serangkaian kegiatan yang dilakukan dalam pengerjaan proyek dari awal hingga akhir dengan menghitung waktu awal kegiatan, waktu akhir kegiatan dan nilai slack pada setiap kegiatan yang dilakukan agar waktu pengerjaan proyek yang digunakan optimal.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis tertarik untuk mengambil judul penelitian **“Analisis *Network Planning* Dengan Metode CPM Pada Pembangunan Indekos Di Desa Gunung Gangsir, Kecamatan Beji, Pasuruan, Jawa Timur”**.

TINJAUAN PUSTAKA

Manajemen Operasional

Manajemen operasional merupakan bagian manajemen yang erat kaitannya dengan mengawasi, merancang, dan mengendalikan kegiatan produksi. Selain itu, manajemen ini bertugas mengendalikan kegiatan produksi dan proses perbaikan strategi kegiatan bisnis dalam hal produksi barang dan jasa.

Manajemen operasional erat kaitannya dengan teknologi yang dimiliki perusahaan. Bisnis yang memiliki *basic* teknologi modern jelas akan lebih mampu bersaing dan bertahan. Sebaliknya, perusahaan yang tidak menggunakan teknologi akan sulit berkembang. Seperti contohnya adalah penggunaan perangkat lunak pada manajemen operasional dalam membantu proses produksi yang saat ini referensinya masih sangat terbatas.

Menurut Sofjan Assauri (2016:2) pada dasarnya manajemen operasi produksi adalah manajemen dari bagian suatu organisasi yang bertanggung jawab untuk kegiatan produksi barang dan/atau jasa. Peran manajemen operasi produksi merupakan fungsi inti dari suatu organisasi yang harus di *manage*. Fungsi ini menggunakan upaya dalam menjalankan manajemen atau proses untuk menciptakan barang dan/atau memberikan jasa.

Manajemen Proyek

Menurut (PMI dalam Soeharto, 1999), Manajemen proyek adalah ilmu dan seni yang berhubungan dengan memimpin dan mengkoordinir sumber daya yang terdiri dari manusia dan material dengan menggunakan teknik pengelolaan modern untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan, yaitu lingkup, mutu, jadwal, dan biaya, serta memenuhi keinginan para stakeholder.

Menurut A.Santoso dalam Sugiyarto dkk, 2013, Manajemen proyek adalah kegiatan merencanakan, mengorganisasikan, mengarahkan dan mengendalikan sumber daya organisasi perusahaan untuk mencapai tujuan tertentu dalam waktu tertentu dengan sumber daya tertentu.

Menurut Schwalbe (2004) manajemen proyek adalah aplikasi pengetahuan, keahlian, peralatan dan teknik untuk kegiatan proyek yang sesuai dengan kebutuhan proyek.

Menurut Hughes dan Mike (2002) manajemen proyek merupakan suatu cara untuk menyelesaikan masalah yang harus dipaparkan oleh user, kebutuhan user harus terlihat jelas dan harus terjadi komunikasi yang baik agar kebutuhan user bisa diketahui.

Dari beberapa pendapat di atas, maka dapat disimpulkan bahwa manajemen proyek adalah kegiatan mengkoordinir sumber daya (manusia, material, teknik, pengetahuan, dan keahlian) guna pencapaian hasil suatu proyek.

Network Planning (Jaringan Kerja)

Network Planning atau jaringan kerja adalah suatu teknik yang digunakan oleh seorang manager untuk merencanakan, menjadwalkan dan mengawasi aktivitas pekerjaan suatu proyek dengan menggunakan pendekatan atau analisis waktu (time) dan biaya (cost) yang digambarkan dalam bentuk simbol dan diagram.

Menurut Fahmi (2014), Network Planning merupakan suatu kondisi dan situasi yang dihadapi oleh seorang manager dengan menempatkan analisis pada segi waktu (time) dan biaya (cost) sebagai latar belakang (background) dalam setiap membuat keputusan, khususnya keputusan yang berkaitan dengan jaringan.

CPM (critical path method)

Menurut Levin dan Kirkpatrick (1972) metode jalur kritis *critical path method* (CPM) yaitu metode untuk merencanakan dan mengawasi proyek-proyek merupakan sistem yang paling banyak dipergunakan di antara semua sistem lain yang memakai prinsip pembentukan jaringan.

Menurut Siswanto (2007) mendefinisikan CPM sebagai model manajemen proyek yang mengutamakan biaya sebagai objek yang dianalisis.

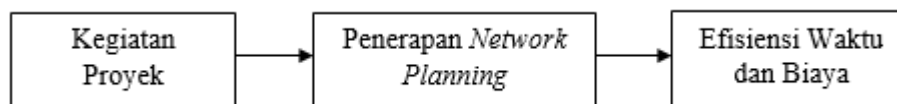
Menurut Iman Soeharto (2000:254), dalam menganalisis proses crashing digunakan asumsi sebagai berikut Jumlah sumber daya yang tersedia tidak merupakan kendala. Ini berarti dalam menganalisis program mempersingkat waktu, alternatif yang akan dipilah tidak dibatasi oleh tersedianya sumber daya dan bila diinginkan waktu penyelesaian lebih cepat, maka sumber daya akan bertambah. Sumber daya ini dapat berupa tenaga kerja, materi peralatan, atau bentuk lainnya yang dapat dinyatakan dalam sejumlah dana.

Efektivitas Waktu dan Biaya

Menurut Rahardjo Adisasmita (2011:70) mengemukakan bahwa “Efektivitas merupakan rangkaian input, proses dan output dalam memandang suatu hal tertentu”.

Menurut Abrar Husen (2011:172) Kesesuaian antara waktu dan jadwal proyek dipengaruhi oleh faktor-faktor yaitu material, tenaga kerja, peralatan, keuangan, kontraktor, mitra kerja, konsultan, Faktor eksternal

Kerangka Konseptual



Metodologi Penelitian

Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bagaimana bentuk jaringan kerja pembangunan indekos, berapa durasi optimal proyek pembangunan Indekos, dan berapa total biaya proyek pembangunan Indekos Gunung Gangsir Kec. Beji, Pasuruan, Jawa Timur. Berdasarkan keterangan pemborong proyek ini memiliki nominal pekerjaan sebesar Rp. 500.000.000 (Lima Ratus Juta Rupiah) dengan jangka waktu penyelesaian 1 tahun.

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang ada, penelitian ini merupakan penelitian Kuantitatif. Penelitian Kuantitatif merupakan metode penelitian yang berlandaskan data yang konkrit, data penelitian berupa angka-angka yang akan diukur menggunakan statistik sebagai alat uji penghitungan, berkaitan dengan masalah yang diteliti untuk menghasilkan suatu kesimpulan.

Tujuan penelitian ini untuk membuat deskriptif, gambaran secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta- fakta, sifat-sifat, serta hubungan antar fenomena yang sedang diselidiki.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Gunung Gangsir Kec. Beji, Pasuruan, Jawa Timur. Adapun waktu Penelitian yang dibutuhkan dalam penelitian ini kurang lebih 2 (dua) bulan dan dilaksanakan pada bulan Maret 2023 hingga Juni 2023.

Jenis dan Sumber Data

Jenis Data

Dalam penelitian ini data yang diperlukan yaitu berupa data mengenai waktu kegiatan, jadwal pelaksanaan proyek, Rencana Anggaran Biaya (RAB) proyek, serta perkiraan kebutuhan tenaga kerja proyek.

Sumber Data

Dalam penelitian ini sumber data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data mentah yang diperoleh peneliti secara langsung dari hasil pengamatan terhadap variabel-variabel pelaksanaan proyek pembangunan Indekos dan data Sekunder data yang diperoleh peneliti dari beberapa pihak yang berhubungan dengan masalah yang diteliti, seperti rancangan biaya proyek.

HASIL PENELITIAN

Analisis Data

1. Perencanaan Waktu Proyek

Dalam proses pengerjaan pembangunan indekos, pemborong berpedoman pada perencanaan yang telah disusun berdasarkan urutan kegiatan. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, diketahui waktu penyelesaian proyek adalah 305 hari. Oleh karena itu dalam menentukan waktu tiap kegiatan perencanaan dibuat berdasarkan pengalaman. Untuk lebih memudahkan dalam melihat semua kegiatan yang ada, serta waktu yang telah ditentukan dibuat suatu tabel dan waktu penyelesaian.

Tabel 4.1
Jenis Kegiatan Beserta Waktu Penyelesaian

No	Pekerjaan	Waktu (hari)
1	Pekerjaan Persiapan	3
2	Pekerjaan Galian Tanah	14
3	Pekerjaan Pondasi	14
4	Pekerjaan Tanah dan Urugan	20
5	Pekerjaan Pasang Bata	50
6	Pekerjaan Kusen dan Pintu	15
7	Pekerjaan Pengecoran	25
8	Pekerjaan Listrik	20
9	Pekerjaan Plester	35
10	Pekerjaan Lantai	30
11	Pekerjaan Saluran Air	20
12	Pekerjaan Kamar Mandi	20
13	Pekerjaan Pengecatan	25
14	Finishing	14
Total		305

Sumber : Data Proyek Oleh Mandor

2. Data Biaya Proyek

Biaya langsung dapat dibebankan langsung pada masing-masing pekerjaan. Biaya langsung terdiri dari biaya bahan baku langsung dan tenaga kerja.

Tabel 4.2
Biaya Proyek Pembangunan Indekos

No	Pekerjaan	Biaya Proyek
1	Pekerjaan Persiapan	Rp. 7,500,000
2	Pekerjaan Galian Tanah	Rp. 3,300,000
3	Pekerjaan Pondasi	Rp. 48,250,000
4	Pekerjaan Tanah dan Urugan	Rp. 18,000,000
5	Pekerjaan Pasang Bata	Rp. 18,700,000
6	Pekerjaan Kusen dan Pintu	Rp. 30,975,000
7	Pekerjaan Pengecoran	Rp. 38,390,000
8	Pekerjaan Listrik	Rp. 6,618,000

9	Pekerjaan Plester	Rp. 10,500,000
10	Pekerjaan Lantai	Rp. 35,900,000
11	Pekerjaan Saluran Air	Rp. 7,640,000
12	Pekerjaan Kamar Mandi	Rp. 350,000
13	Pekerjaan Pengecatan	Rp. 16,350,000
14	Finishing	Rp. 1,000,000
Total		Rp. 243.473.000

Sumber : Data Proyek Oleh Mandor

Tabel 4.3
Daftar Tenaga Kerja dan Upah Harian

No	Jenis Pekerja	Jumlah Jam (1 hari)	Jumlah Harga
1	Mandor	9 Jam	Rp. 200.000
2	3 Tukang	9 Jam	Rp. 140.000
3	2 Pembantu Tukang	9 Jam	Rp. 110.000

Sumber : Data Proyek Oleh Mandor

Dari tabel di atas diketahui bahwa jumlah pekerja dalam proyek pembangunan indekos adalah sebanyak 5 orang, yaitu 3 tukang atau pekerja biasa dan 2 pembantu tukang.

3. Menyusun Hubungan Antar Kegiatan Proyek

a. Memperinci Proyek Dalam Kegiatan-Kegiatan

Tabel 4.4 Perincian Kegiatan Proyek

No	Pekerjaan	Kode Kegiatan
1	Pekerjaan Persiapan	A
2	Pekerjaan Galian Tanah	B
3	Pekerjaan Pondasi	C
4	Pekerjaan Tanah dan Urugan	D
5	Pekerjaan pasang Bata	E
6	Pekerjaan Kusen dan Pintu	F
7	Pekerjaan Pengecoran	G
8	Pekerjaan Listrik	H
9	Pekerjaan Plester	I
10	Pekerjaan Lantai	J
11	Pekerjaan Saluran Air	K
12	Pekerjaan Kamar Mandi	L
13	Pekerjaan Pengecatan	M
14	Finishing	N

Sumber : Data Primer diolah

b. Data Kegiatan

Tabel 4.5
Perincian Kegiatan yang Disertai Waktu

No	Pekerjaan	Kode Kegiatan	Waktu (Hari)
1	Pekerjaan Persiapan	A	3
2	Pekerjaan Galian Tanah	B	14
3	Pekerjaan Pondasi	C	14
4	Pekerjaan Tanah dan Urugan	D	20
5	Pekerjaan Pasang Bata	E	50
6	Pekerjaan Kusen dan Pintu	F	15
7	Pekerjaan Pengecoran	G	25
8	Pekerjaan Listrik	H	20
9	Pekerjaan Plester	I	35
10	Pekerjaan Lantai	J	30
11	Pekerjaan Saluran Air	K	20
12	Pekerjaan Kamar Mandi	L	20
13	Pekerjaan Pengecatan	M	25
14	Finishing	N	14

Sumber : Data Primer diolah

c. Menyusun Hubungan Antar Kegiatan-kegiatan

Tabel 4.6
Hubungan Antar Kegiatan

No	Pekerjaan	Kode Kegiatan	Aktivitas Pendahulu	Waktu (Hari)
1	Pekerjaan Persiapan	A	-	3
2	Pekerjaan Galian Tanah	B	A	14
3	Pekerjaan Pondasi	C	B	14
4	Pekerjaan Tanah dan Urugan	D	C	20
5	Pekerjaan pasang Bata	E	C	50
6	Pekerjaan Kusen dan Pintu	F	D	15
7	Pekerjaan Pengecoran	G	E	25
8	Pekerjaan Listrik	H	F,G	20
9	Pekerjaan Plester	I	H	35
10	Pekerjaan Lantai	J	I	30
11	Pekerjaan Saluran Air	K	G	20
12	Pekerjaan Kamar Mandi	L	J	20
13	Pekerjaan Pengecatan	M	F	25
14	Finishing	N	L	14

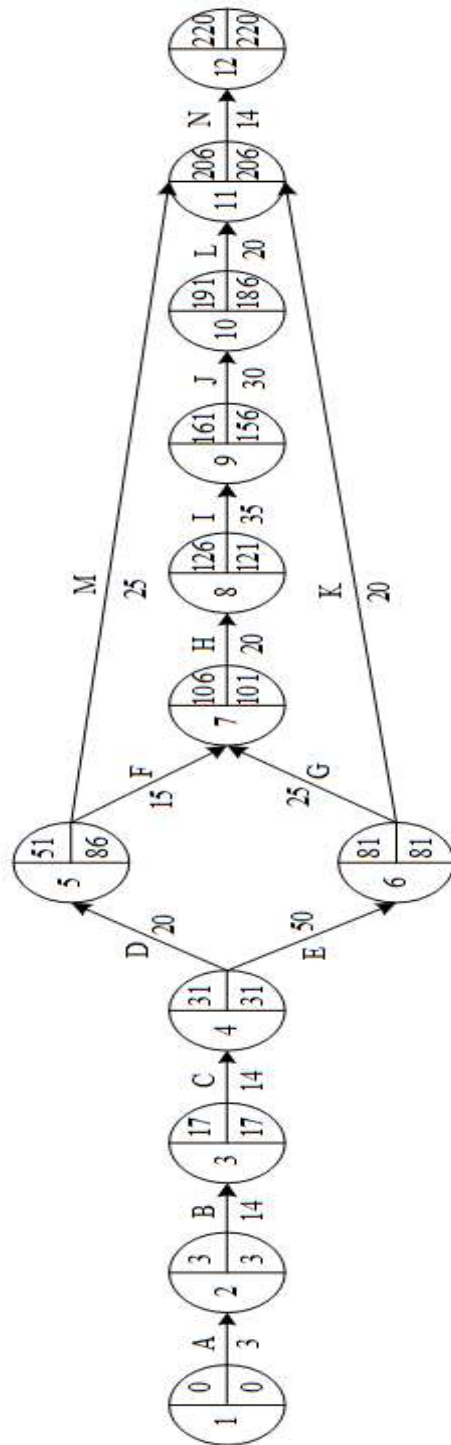
Sumber : Data Primer diolah

Perhitungan *Free Float* dan *Total Float*

Tabel 4.7 Perhitungan *Free Float* dan *Total Float*

Kegiatan		Durasi	<i>Earliest</i>		<i>Latest</i>		TS
i	j		ES	EF	LS	LF	
A	1	3	0	3	0	3	0
B	2	14	3	17	3	17	0
C	3	14	17	31	17	31	0
D	4	20	51	51	51	86	35
E	5	50	101	81	101	81	0
F	6	15	116	106	116	101	5
G	7	25	141	106	141	101	5
H	8	20	161	126	161	121	5
I	9	35	196	161	196	156	5
J	10	30	226	191	226	186	5
K	11	20	246	206	246	206	0
L	12	20	266	206	266	206	0
M	13	25	291	206	291	206	0
N	14	14	305	220	305	220	0

Setelah mengetahui kegiatan pendahulu dari setiap kegiatan yang terdapat dalam pembangunan proyek diketahui dan waktu pelaksanaan dari setiap kegiatan telah ditentukan, maka dapat dibuat diagram jaringan kerja dengan memperhatikan persyaratan-persyaratan pembuatan *Network Planning*.



Gambar 4.1
Diagram Network Planning Proyek Pembangunan Indeks

Dengan menganalisa *network planning* dalam pembangunan indeks ini maka dapat disimpulkan bahwa jalur kritisnya yaitu 1-2-3-4-6-11-14 dan jalur yang tidak kritis yaitu 5-7-8-9-10-12 dengan jumlah durasi 25-20-35-30-20-14.

Mengidentifikasi biaya efisien dan biaya yang terjadi dalam proyek

1. Perhitungan Biaya Proyek

Tabel 4.8 Perhitungan Biaya Pekerja

No.	Jenis Pekerja	Jumlah Pekerja	Harga Satuan	Jumlah hari	Jumlah biaya
1.	Mandor	1	Rp. 200.000	305	Rp. 61.000.000
2.	Tukang	3	Rp. 140.000	305	Rp. 128.100.000
3.	Pembantu Tukang	2	Rp. 110.000	305	Rp. 67.100.000
Total					Rp. 256.200.000

1. Biaya Langsung = Rp. 243,473,000
Biaya Pekerja = Rp. 256.200.000+
Total Biaya = Rp. 499.673.000

2. Biaya Perhari

$$\text{Rp. } 499.673.000 : 305 = \text{Rp. } 1.638.000$$

Dari perhitungan diatas diketahui total biaya proyek selama waktu normal (305 hari) adalah Rp. 499.673.000 dan untuk biaya perhari nya adalah Rp. 1.638.000

3. Menghitung biaya berdasarkan waktu

$$305 \text{ hari} - 220 \text{ hari} = 85 \text{ hari}$$

Jadi perhitungam biaya proyek tersebut adalah :

$$\text{Rp. } 1.638.000 \times 85 \text{ hari} = \text{Rp. } 139.230.000$$

$$\text{Rp. } 499.673.000 - \text{Rp. } 139.230.000 = \text{Rp. } 360.443.000$$

- a. Menghitung Presentasi Efisiensi Waktu Proyek

Presentase efisiensi Waktu Proyek

$$\begin{aligned} &= \left(\frac{\text{Durasi normal} - \text{Durasi optimal}}{\text{Durasi normal pekerjaan}} \right) \times 100\% \\ &= \left(\frac{305 - 220}{305} \right) \times 100\% \\ &= \left(\frac{85}{305} \right) \times 100\% \\ &= 27,86\% \end{aligned}$$

- b. Menghitung presentasi efisiensi biaya.

$$\text{Presentase efisiensi biaya} = \left(\frac{T \text{ biaya normal} - T \text{ biaya optimal}}{T \text{ biaya normal}} \right) \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Presentasen efisiensi biaya} &= \left(\frac{499.673.000 - 360.443.000}{499.673.000} \right) \times 100\% \\ &= \left(\frac{139.230.000}{499.673.000} \right) \times 100\% \\ &= 27,8\% \end{aligned}$$

Dengan demikian umur proyek yang dipercepat menjadi 220 hari menyebabkan biaya proyek menjadi berkurang, itu diketahui dari efisiensi waktu yang didapatkan yaitu 8,5% dan efisiensi biaya sebesar Rp. 139.230.000 (0,278%). Jadi, total biaya proyek yang awalnya adalah sebesar Rp. 499.673.000 dengan umur proyek 305 hari, setelah dilakukan percepatan menjadi 220 hari total biaya proyek pun berkurang sebesar Rp. 360.433.000.

Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan data diatas ditemukan adanya perbedaan waktu dan biaya. Hasil analisisnya adalah proyek yang awalnya telah ditentukan waktu selama 305 hari dengan biaya sebesar Rp. 499.673.000 kemudian dilakukan uji coba dengan *analisis network planning* menggunakan Metode CPM (*Critical Path Method*) dapat diselesaikan dalam waktu 220 hari dengan biaya sebesar Rp. 360.433.000. Hal ini akan mengefisiensi waktu selama 85 hari dan biaya sebesar Rp. 139.240.000. Jalur kritis dalam proyek ini merupakan rangkaian aktivitas terpanjang yang harus diselesaikan tepat waktu agar proyek selesai untuk jalur kritisnya adalah 1-2-3-4-6-11-14.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diatas, maka penulis membuat kesimpulan sebagai berikut :

1. Apabila menggunakan *Network Planning* untuk proyek pembangunan Indekos dapat mengetahui kegiatan terdahulu darisetiap kegiatan yang terdapat dalam pembangunan proyek.
2. Penggunaan *Network Planning* dalam merencanakan waktu dan kegiatan-kegiatan yang akan dilakukan untuk menyelesaikan proyek pembangunan indekos sangatlah berguna karena dengan metode diagram jaringan kerja (CPM) bisa diketahui waktu normalsebelum menggunakan CPM adalah 305 hari dan sesudah menggunakan CPM yaitu menjadi 220 hari dari waktu yang sebelumnya telah ditentukan.
3. Menggunakan *Network Planning* untuk proyek pembangunan indekos dapat meningkatkan efisiensi waktu proyekdan efisiensi biaya proyek. Hal ini dapat dilihat dari lamanya kurun waktu dengan menggunakan metode diagram network hanya memerlukan waktu 220 hari, dengan jumlah biaya proyek sebesar Rp. 360.433.000.

Saran

1. Perlu adanya penerapan dan menggunakan metode penjadwalan proyek yang sesuai dengan karakteristik proyek.
2. Penerapkan *Network Planning* pada setiap proyek mandor dapat menyusun penjadwalan tenaga kerja harian dengan fluktuasi kebutuhan tenaga kerja yang minimum, sehingga penjadwalan kebutuhan tenaga kerja menjadi lebih merata.
3. Setelah mandor menyusun perencanaan menggunakan *network planning* sebagai alat bantu untuk mencapai waktu dan biaya yang lebih efisien sebaiknya dengan ketersediaan dana untuk pembiayaan proyek agar bisa berjalan sesuai rencana yang sudah ditentukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrar, Husen. 2011. **“Manajemen Proyek”**, Yogyakarta : Andi.
- Adisasmita, Rahardjo. 2011. **“Manajemen Pemerintah Daerah”**. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu
- Alfian Malik. 2010. **“Pengantar Bisnis Jasa Pelaksana Konstruksi”**. Yogyakarta: Cv Andi Offset
- Assauri, Sofjan. 2016. **“Manajemen Operasi Produksi (Pencapaian Sasaran Organisasi Berkesinambungan)”**. Edisi 3. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Dannyanti, E. 2010. **“Optimalisasi Pelaksanaan Proyek dengan Metode PERT dan CPM (Studi Kasus Twin Tower Building Pasca Sarjana Undip)”**. UNDIP.
- Dimiyati, dan Dimayati, Ahmad. 2006. **“Operational research”**. Bandung: Sinar Baru Algensindo
- Ezekiel R. M. Iwawo, Jermias Tjakra, & Pingkan A. K. Pratas. 2016. **“Penerapan Metode CPM Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus Pembangunan Gedung Baru Kompleks Eben Haezer Manado)”**. Jurnal Sipil Statistik, 4 (9): 551-558.
- Fahmi, Irham. 2014. **“Analisa Kinerja Keuangan”**, Bandung : Alfabeta.
- Gray, et al, 2007. **“Tahapan siklus proyek”**. Yogyakarta: Andi
- Handoko, T. Hani, 1999. **“ Dasar-dasar manajemen produksi dan operasi”**. Edisi 7: BPF. Yogyakarta.
- Hayun, A. Anggara. 2005 **“Perencanaan dan pengendalian proyek dengan metode Pert-CPM studi kasus fly over ahmad yani karawang”**. Jurnal The winners, vol. 6, no. 2, pp. 155-174.
- Heizer Jay, Render Barry. 2005. **“Operations Management”**. Jakarta: Salemba Empat.
- Heizer, Jay and Render, Barry. 2004. **“Operations Management”**. 7th Edition, Pearson Education. Inc., Upper Saddle River, New Jersey
- Heizer, Jay dan Barry Render. 2006. **“Operation Management”**. Edisi ke-7, Salemba Empat, Jakarta.
- Herjanto, Eddy. 2007. **“Manajemen Operasi”**. Jakarta. Grasindo.
- Hughes, Bob & Mike Cotterell. 2002. **“Software Project Management”**. Edisi Ke-3. McGraw-Hill. London.
- Iman Soeharto, Ir. 1997. **“Manajemen Proyek”**. Erlangga, Jakarta.
- Levin, R.I., dan Kirkpatrick. C.A. 1972. **“Perentjanaan dan Pengawasan Dengan PERT dan CPM”**. Bharatara. Jakarta.
- Prasetya, Hery dan Fitri Lukiasuti. 2009. **“Manajemen Operasi”**. Media Pressindo. Yogyakarta
- Santoso, Sugiarto dkk. 2013. **“Analisis Pengaruh Pengeluaran Pemerintah Kabupaten/Kota Sektor Kesehatan Dan Pendidikan Terhadap Indeks Pembangunan Manusia Di Provinsi Aceh”**. Jurnal Ilmu Ekonomi. Vol. 1 No. 4.
- Schwalbe, Kathy. 2004. **“Information Technology Project Management”**. Edisi Ke-4. Course Technology, Inc. Boston.
- Sedarmayanti. 2014. **“Sumber Daya Manusia dan Produktivitas Kerja”**. Jakarta: Mandar Maju.
- Siswanto. 2007. **“Perencanaan dan Pengendalian Proyek”**. Sinar Grafika, Jakarta.
- Soeharto, Iman. 1999. **“Manajemen Proyek”**. Edisi kedua. Jakarta : Erlangga.

Sugiyono. 2014. **“Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D”**. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. 2017. **“Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, R&D”**. Bandung: CV Alfabeta.