ANALISIS JARINGAN KERJA DAN PENENTUAN JALUR KRITIS DENGAN CRITICAL PATH METHODE-CPM (STUDI KASUS PEMBANGUNAN PENDOPO BALAI ADAT PROVINSI JAMBI)

Elvira Handayani[1]

Abstract

Time management is a necessary part of the process to ensure project completion time. Time management system centered on whether or not the running project scheduling, wherein the scheduling has provided specific guidelines for completing the project activity more quickly and efficiently. One of the projects is the scheduling of network planning using critical path method (CPM). Use of CPM can find activities that should not be delayed, and if delayed causing project delays. In the customs hall pavilion construction project Jambi province with 79 critical path of activities through which there were 33 work items.

keyword: Scheduling with CPM network diagram

PENDAHULUAN

Dalam manajemen proyek, memerlukan evaluasi untuk menjadwal dan mengkoordinasi pekerjaan yang berhubungan dengan waktu dan biaya penyelesaian proyek. Evaluasi dilakukan untuk memudahkan penjadwalan dan memperhitungkan biaya dan waktu proyek.

Network Planning Critical Path Method (CPM) adalah salah satu metode yang dapat membantu untuk mengoptimalkan waktu guna menekan biaya. Metode ini memungkinkan suatu proyek mempunyai waktu mulai tercepat dan waktu mulai terlama. Metode CPM ini dapat dilakukan setelah didapat dari data *schedule* pelaksanaan. Informasi yang didapat dari metode ini menggambarkan kondisi optimum biaya dan penjadwalan rencana percepatan durasi. Dengan informasi ini *owner* maupun kontraktor dapat menentukan konsep percepatan pelaksanaan pembangunan dengan lebih baik.

TUJUAN PENULISAN

Untuk mengetahui Pekerjaan- pekerjaan apa saja yang dilalui jalur kritis pada proyek pembangunan Pendopo **B**alai Adat Provinsi Jambi menggunakan *Network Planning Critical Path Method* (CPM).

TINJAUAN PUSTAKA

Manajemen Proyek

Menurut Iman Soeharto (1995) manajemen proyek adalah merencanakan, mengorganisir, memimpin dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan.

Abrar Husen (2008) menjelaskan penjadwalan atau *scheduling* adalah pengalokasian waktu yang tersedia untuk melaksanakan masing-masing pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga tercapai hasil optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan-keterbatasan yang ada.

Menurut Iman Soeharto (1995) metode jaringan CPM dapat digunakan untuk menganalisis masalah yang diakibatkan beberapa faktor yang mempengaruhi jadwal atau perencanaan proyek

Network Planning / Perencanaan Jaringan Kerja

Sofwan Badri (1991) menguraikan prinsip *Network Planning* adalah hubungan ketergantungan antara bagian-bagian pekerjaan yang digambarkan dalam diagram *Network*. Dengan demikian diketahui bagian-bagian pekerjaan mana yang harus didahulukan, pekerjaan mana yang menunggu selesainya pekerjaan yang lain, pekerjaan mana yang tidak perlu tergesa-gesa sehingga alat dan sumber daya manusia dapat digeser ke pekerjaan lain untuk efisiensi.

Critical Path Method / Metode Jalur Kritis

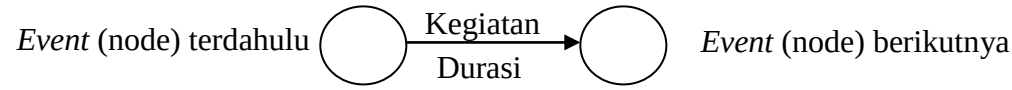
Didalam CPM jaringan kegiatan digambarkan sebagai anak panah yang menghubungkan dua lingkaran yang mewakili dua peristiwa. Ekor anak panah merupakan awal dan ujungnya sebagai akhir kegiatan. Nama dan kurun waktu kegiatan berturut-turut ditulis diatas dan dibawah anak panah. Pada CPM jaringan kerjanya yaitu kegiatan pada anak panah atau disebut *Activity On Arrow* (AOA).

Sedangkan anak panah yang hanya menjelaskan hubungan ketergantungan antara dua kegiatan, tidak memerlukan sumber daya dan tidak membutuhkan waktu disebut *dummy*.

Pada gambar di bawah ini menjelaskan secara grafis dan simbol untuk membuat jaringan kerja CPM, yaitu :

[1]Dosen Fakultas Teknik Universitas Batanghari

Gambar Hubungan Peristiwa dan Kegiatan Pada CPM
Sumber : Iman Soeharto (1995)



Keterangan :

Simbol peristiwa / kejadian / *event* = menunjukan titik waktu mulainya / selesainya suatu kegiatan dan tidak mempunyai jangka waktu.

Simbol kegiatan (*activity*) = kegiatan membutuhkan jangka waktu / durasi dan sumber daya.

Simbol kegiatan semu (*dummy*) = kegiatan berdurasi nol, tidak membutuhkan sumber daya.

Pada perhitungan jalur kritis memiliki *float* yaitu waktu yang boleh ditunda. Dalam CPM memiliki tiga macam *float* yang digunakan :

1. Total *float* (TF) adalah menunjukan jumlah waktu yang diperkenankan suatu kegiatan boleh ditunda, tanpa mempengaruhi jadwal penyelesaian proyek secara keseluruhan.
   TF = LF – D – ES
2. *Free float* (FF) adalah jumlah waktu yang diperkenankan untuk suatu kegiatan dapat ditunda tanpa mempengaruhi waktu mulai paling awal dari kegiatan berikutnya. Salah satu syarat adanya *free float* adalah bila mana semua kegiatan pada jalur yang bersangkutan mulai seawal mungkin.
   FF= EF – D – ES
3. Independen *Float* (IF) adalah besarnya tenggangan waktu yang masih dimungkinkan penundaan dan atau diperlambat tanpa mempengaruhi waktu dimulainya kegiatan waktu berikutnya, meskipun dari waktu EF yang seharusnya. IF = EF – LS – Durasi.

Iman Soeharto (1995) menjelaskan kaidah dasar jaringan kerja CPM yakni kecuali kegiatan awal, maka sebelum suatu kegiatan dapat dimulai (*successor*), kegiatan terdahulu (*predecessor*) harus sudah selesai atau *start to finish* (SF). Pada kenyataannya proyek umumnya memiliki sejumlah titik awal dan terminal dengan jalur-jalur yang menghubungkan satu dengan yang lain, bahkan

sering terjadi saling menyilang. Karena keadaan tersebut, beberapa kegiatan memiliki *float* negatif, nol dan positif. Untuk menentukan jalur kritis digunakan definisi yang berhubungan dengan multi titik awal dan multi terminal, yaitu jalur kritis adalah jalur yang memiliki *float* jalur (*path float*) terkecil. Apabila *float* negatif maka kurun waktu berdasarkan target kurang dari yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan.

METODE PENELITIAN

Berdasarkan data yang diperoleh akan dianalisa dengan menggunakan metode *Network Planning Critical* Path *Method*, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menginventarisasi kegiatan dan berikan kode pada setiap kegiatan agar memudahkan dalam penggambaran diagram CPM.
2. Menentukan durasi setiap kegiatan sesuai *schedule* perencanaan.
3. Menyusun hubungan tiap kegiatan.
4. Gambar diagram *Network Planning Critical Path Method*
5. Tabelkan *float* (*Total Float, Free Float* dan Independen *Float*) pada diagram CPM
6. Menentukan jalur kritis pada diagram CPM

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel Uraian Kegiatan Proyek Dengan *Predecessor* dan *Successor* Beserta Durasi Tiap-Tiap pekerjaan

No.	Kode	Kegiatan	*Predecessor*	*Successor*	Durasi (hari)
I		**PEKERJAAN PENDAHULUAN**			
1	AA	Pek. Papan Nama Proyek	-	AB, AE	-
2	AB	Pek. Pembuatan Direksi Keet	AA	AD	1
3	AC	Pek. Bouwplank / Pengukuran	AE	BA	2
4	AD	Pek. Alat Bantu Kerja / Steger	AB	BA	4
5	AE	Pek. Pembersihan Lokasi	AA	AC	6
II		**PEKERJAAN TANAH DAN PASIR**			
1	BA	Pek. Galian Tanah Pondasi	AD dan AC	CB	7
2	BB	Pek. Urugan Tanah Kembali	CD dan CE	CG	3
3	BC	Pek. Urugan Tanah Peninggian Lantai	GH dan GI	BE dan CC	7
4	BD	Pek. Urugan Pasir Bawah Pondasi T. 5 cm	CB	CD	2
5	BE	Pek. Urugan Pasir Bawah Lantai T. 5 cm	BC	IA, DI	3
III		**PEKERJAAN STRUKTUR**			
1	CA	Pek. Cor Lantai Kerja Bawah Pondasi T. 5 cm	CB	CD	2
2	CB	Pek. Pas. Pondasi Cerucuk Ø 10-30 cm	BA	CA, BD	21

3	CC	Pek. Cor Lantai Kerja Bawah Lantai T. 5 cm	BC	DI	5
4	CD	Pek. Pas. Pondasi Batu Bata	BD dan CA	BB	5
5	CE	Pek. Pondasi Tapak	CA dan BD	BB	9
6	CF	Pek. Kolom 30/30 cm	(PC dan CG), (CF_1, CI dan CJ), (CI dan CK, CF_2)	(CI dan CJ, CF_1), (CF_2, CI dan CK), (EA dan FA)	10
7	CG	Pek. Balok Sloof 20/30 cm	BB	CF	4
8	CH	Pek. Kolom Praktis uk. 10/10 cm	EA dan FA	FG	2
9	CI	Pek. Balok Lantai 25/45 cm	(CF_1), (CF_2 dan CI_1)	(CF_2, CI_2 dan CK), (DA, CF_3)	8
10	CJ	Pek. Plat Lantai Dasar T.12 cm	CF	CF	6
11	CK	Pek. Plat Lantai-1 T.12 cm	CI_1, CF_2	CF_3, DA	5
12	CL	Pek. Plat Daag & Listplank	CN	GB	2
13	CM	Pek. Balok Pinggang 10/15 cm	EA dan FA	EA dan FA	2
14	CN	Pek. Ring Balok 10/15 cm	FG	CL, GC, GA	2
15	CO	Pek. Balok Gantung & Ring Balok 20/30 cm	FG	GC, GA	3
IV		**PEK. TANGGA DAN PAGAR BESI STENLESS**			
1	DA	Pek. Galian Tanah Pondasi	CI dan CK	DC, DD	2
2	DB	Pek. Urugan Tanah Kembali	DE	DF	2
No.	**Kode**	**Kegiatan**	***Predecessor***	***Successor***	**Durasi (hari)**
3	DC	Pek. Urugan Pasir Bawah Pondasi	DA	DE	1
4	DD	Pek. Lantai Kerja Bawah Pondasi Tebal 5 cm	DA	DE	1
5	DE	Pek. Pondasi Tapak 80 x 80 cm	DD, DC	DB	1
6	DF	Pek. Kolom Tiang Tangga 20/20 cm	DB	DG	1
7	DG	Pek. Balok Tangga 20/30 cm	DF	DH	1
8	DH	Pek. Plat Tangga T.12 Anak Tangga 20/30 cm	DG	GB	4
9	DI	Pek. Railing Pagar Stainless Tangga dan Teras	CC	IB, KA	5
V		**PEKERJAAN PASANGAN DAN PLASTERAN**			
1	EA	Pek. Pas. Dinding Bata	(CF_3), (EA_1 dan CM)	(CM), (CH)	10
2	EB	Pek. Plesteran Dinding Bata	GF	FC, FB, FE, FF	16
VI		**PEKERJAAN KUSEN, PINTU, JENDELA DAN VENTILASI**			
1	FA	Pek. Kusen Pintu, Jendela dan Ventilasi	(CF_3), (FA_1, CM, EA_1)	(FA_2, CM), (CH)	2
2	FB	Pek. Daun Pintu Panel Kayu Papan	EB	FD	2
3	FC	Pek. Kusen Pintu Aluminium	EB	FD	2
4	FD	Pek. Pintu Kaca T.10 mm Aluminium Frame List	FC	MA	2
5	FE	Pek. Daun Jendela Kaca Bingkai Kayu Papan	EB	MA	2
6	FF	Pek. Jendela Kaca Mati t. 5 mm	EB	FD	1
7	FG	Pek. Ventilasi Kayu Klas I Type Block	CH	CN dan CO	1
VII		**PEKERJAAN KUDA-KUDA DAN ATAP**			
1	GA	Pek. Kuda - Kuda Baja IWF	CN dan CO	GB	6
2	GB	Pek. Gording Baja Canal	GA dan GC, CL dan DH	GD_1 dan HA	6
3	GC	Pek. Kuda - Kuda dan Rangka Atap Baja Ringan	CN dan CO	GB	5
4	GD	Pek. Rangka Atap Genteng Metal Polos	GB, GD_1	GD_2 dan MB, GE	8
5	GE	Pek. Talang	GD dan MB	GF	4
6	GF	Pek. Atap Genteng Metal Polos	GE	GG dan EB	3
7	GG	Pek. Bubungan Genteng Metal Polos	GF	GH dan GI	2
8	GH	Pek. Tedeng Layar Ukiran Motif Jambi Papan Klas I	GG	BC	4
9	GI	Pek. Lisplank Kayu Klass 1	GG	BC	4
VIII		**PEKERJAAN PLAFOND**			
1	HA	Pek. Rangka Plafond Besi Hollow	GB	HB	15
2	HB	Pek. Plafond GRC	HA	HC	10
3	HC	Pek. List Kayu Profil Plafond	HB	MA	3
IX		**PEKERJAAN LANTAI DAN DINDING KERAMIK**			

1	IA	Pek. Lantai, Cincin dan Dinding Keramik	BE dan CC	IB dan KA	12
2	IB	Pek. Acian Selasar Keliling	IA dan DI	IC dan JA	1
3	IC	Pek. Pasangan Batu Alam Dinding dan Kolom	IB	ID dan IE	6
4	ID	Pek. List Profil Beton Kepala Tiang / Kolom	IC	MA	5
5	IE	Pek. List Profil	IC	MA	3
No.	**Kode**	**Kegiatan**	***Predecessor***	***Successor***	**Durasi (hari)**
X	JA	**PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK**	IB	LA	13
XI	KA	**PEKERJAAN INSTALASI AIR BERSIH DAN SANITASI**	IA dan DI	MA	14
XII	LA	**PEKERJAAN GANTUNGAN DAN KUNCI**	JA	MA	6
XIII		**PEKERJAAN PENGECATAN**			
1	MA	Pek. Cat	FD, FB, FE, FF, ID, IE, LA, HC, KA	-	15
2	MB	Pek. Cat Kuda-Kuda Baja	GD_1	GE	1
XIV		**PEKERJAAN TANAH DAN PASIR TURAP**			
1	NA	Pek. Galian Tanah Pondasi	-	OB	6
2	NB	Pek. Urugan Tanah Kembali	OC	OE	2
3	NC	Pek. Urugan Pasir Bawah Pondasi T. 5 cm	OB	OC	1
XV		**PEKERJAAN STRUKTUR TURAP**			
1	OA	Pek. Cor Lantai Kerja Bawah Pondasi T. 5 cm	OB	OC	1
2	OB	Pek. Pas. Pondasi Cerucuk Ø 10 - 30 cm	NA	NC dan OA	5
3	OC	Pek. Pondasi Tapak	NC dan OA	NB	2
4	OD	Pek. Kolom	OE	PA dan PB	5
5	OE	Pek. Balok Sloof 20/30 cm	NB	OD	1
6	OF	Pek. Balok Pinggang & Ring Balok 20/30 cm	PA dan PB	PC	2
XVI		**PEKERJAAN PASANGAN DAN PLASTERAN**			
1	PA	Pek. Pas. Dinding 1 Bata	OD	OF	4
2	PB	Pek. Pas. Pipa 1/2"	OD	OF	1
3	PC	Pek. Plasteran Dinding, Kolom, Balok	OF	CF	8

Sumber : Hasil Analisis Data

Pekerjaan proyek yang memiliki multi titik awal dan multi terminal memiliki beberapa total *float* negatif, nol dan positif. Apabila *float* negatif maka durasi berdasarkan target, kurang dari yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan. Untuk menentukan apakah kegiatan tesebut berada dijalur kritis harus memenuhi ES=LS, EF=LF dan TF=0.

Tabel Kegiatan Yang Berada Pada Jalur Kritis

No.	Kode	Kegiatan	Durasi	TF
1	AA	Pek. Papan Nama Proyek	0	0
2	AC	Pek. Bouwplank / Pengukuran	2	0
3	AD	Pek. Alat Bantu Kerja / Steger	4	0
4	BB	Pek. Urugan Tanah Kembali	3	0
5	BC	Pek. Urugan Tanah Peninggian Lantai	7	0
6	CB	Pek. Pas. Pondasi Cerucuk Ø 10-30 cm	21	0
7	CE	Pek. Pondasi Tapak	9	0
8	CF	Pek. Kolom 30/30 cm	10	0
9	CG	Pek. Balok Sloof 20/30 cm	4	0
10	CH	Pek. Kolom Praktis uk. 10/10 cm	2	0
11	CI	Pek. Balok Lantai 25/45 cm	8	0
12	CJ	Pek. Plat Lantai Dasar T.12 cm	6	0

13	CK	Pek. Plat Lantai-1 T.12 cm	5	0
14	CM	Pek. Balok Pinggang 10/15 cm	2	0
15	CO	Pek. Balok Gantung & Ring Balok 20/30 cm	3	0
16	EA	Pek. Pas. Dinding Bata	10	0
17	EB	Pek. Plesteran Dinding Bata	16	0
18	FA	Pek. Kusen Pintu, Jendela dan Ventilasi	2	0
19	FE	Pek. Daun Jendela Kaca Bingkai Kayu Papan	2	0
20	FG	Pek. Ventilasi Kayu Klas I Type Block	1	0
21	GA	Pek. Kuda - Kuda Baja IWF	6	0
22	GB	Pek. Gording Baja Canal	6	0
23	GD	Pek. Rangka Atap Genteng Metal Polos	8	0
24	GE	Pek. Talang	4	0
25	GF	Pek. Atap Genteng Metal Polos	3	0
26	GG	Pek. Bubungan Genteng Metal Polos	2	0
27	GH	Pek. Tedeng Layar Ukiran Motif Jambi Papan Klas I	4	0
28	GI	Pek. Lisplank Kayu Klass 1	4	0
29	IA	Pek. Lantai, Cincin dan Dinding Keramik	12	0
30	IB	Pek. Acian Selasar Keliling	1	0
31	JA	Pek. Instalasi Listrik	13	0
32	LA	Pek. Gantungan Dan Kunci	6	0
33	MA	Pek. Cat	15	0

Sumber : Hasil Analisis Data

KESIMPULAN

Dari hasil analisa menggunakan diagram CPM untuk Proyek Pembangunan Pendopo (Balai Adat) Provinsi Jambi diketahui kegiatan yang berada pada jalur kritis berjumlah 33 item pekerjaan

DAFTAR PUSTAKA

Analisa Harga Satuan (SNI). Dinas Pekerjaan Umum (PU)

Asiyanto. 2009. *Manajemen Resiko Untuk Kontraktor*. Pradnya Paramita.

Badri Sofwan. 1991. *Dasar-Dasar Network Planning (Dasar-Dasar Perencanaan Jaringan Kerja)*. Jakarta. Rineka Cipta.

Budiarso Tri. 2008. *Tinjauan Optimalisasi Biaya dan Waktu Menggunakan Metode Least Cost Scheduling (Studi Kasus : Proyek Flyover Arif Rahman Hakim, Depok).*Universitas Indonesia.

Ervianto Wulfram I. 2004. *Teori-Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogjakarta. Andi.

Husen Abrar. 2008. *Manajemen Konstruksi Proyek Perencanaan, Penjadwalan dan Pengendalian Proyek.* Serpong. Andi.

Soeharto Iman. 1995. *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional,* Jakarta. Erlangga.

Wikipedia Indonesia. 28 Agustus 2013, 16.32 WIB. Tersedia di www.google.com search Wikipedia Indonesia.