

Evaluasi Penjadwalan Biaya Dan Waktu Proyek Dengan Metode CPM Dan PERT (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Stadion Utama Jember Sport Garden (JSG) Kabupaten Jember)

(Evaluation Of Project Cost And Time Scheduling With CPM And PERT Method (Case Study: The Main Stadium Construction Project of Jember Sport Garden (JSG) in Jember DitRICT))

Syaiful Rofii, Hadi Wahyono, Handriyono
Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Jember (UNEJ)
Jln. Kalimantan 37, Jember 68121
E-mail: roffz@rocketmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penjadwalan proyek dari sudut pandang biaya dan waktu pada proyek pembangunan stadion utama Jember Sport Garden (JSG) menggunakan metode CPM dan PERT. Pendekatan riset yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif, dengan mengambil data seluruh kegiatan dan biaya yang dibutuhkan untuk pembangunan stadion utama JSG. Hasil dari penjadwalan proyek menggunakan metode CPM dapat terselesaikan selama 705 hari dengan total biaya yang dibutuhkan sebesar Rp 216.029.849.000. Sedangkan dengan menggunakan metode PERT yang menganalisis dengan menggunakan tiga perkiraan waktu, dapat mengetahui kemungkinan proyek dapat diselesaikan dalam waktu (optimis) 689 hari adalah 0.13%. Kemungkinan proyek dapat diselesaikan dalam waktu (paling mungkin) 705 hari adalah 50%. Kemungkinan proyek dapat diselesaikan dalam waktu (pesimis) 721 hari adalah 99.87 %.

Kata Kunci: Manajemen Proyek, Network Planning, CPM, PERT.

Abstract

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penjadwalan proyek dari sudut pandang biaya dan waktu pada proyek pembangunan stadion utama Jember Sport Garden (JSG) menggunakan metode CPM dan PERT. Pendekatan riset yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif, dengan mengambil data seluruh kegiatan dan biaya yang dibutuhkan untuk pembangunan stadion utama JSG. Hasil dari penjadwalan proyek menggunakan metode CPM dapat terselesaikan selama 705 hari dengan total biaya yang dibutuhkan sebesar Rp 216.029.849.000. Sedangkan dengan menggunakan metode PERT yang menganalisis dengan menggunakan tiga perkiraan waktu, dapat mengetahui kemungkinan proyek dapat diselesaikan dalam waktu (optimis) 689 hari adalah 0.13%. Kemungkinan proyek dapat diselesaikan dalam waktu (paling mungkin) 705 hari adalah 50%. Kemungkinan proyek dapat diselesaikan dalam waktu (pesimis) 721 hari adalah 99.87 %.

Keywords: Project Management, Network Planning, CPM, PERT.

Pendahuluan

Proyek memerlukan suatu metode dalam proses kegiatan perencanaan, pelaksanaan, dan penerapannya. Beberapa metode tersebut antara lain *Critical Path Method* (CPM) dan *Program Evaluation Review And Technique* (PERT). Metode CPM yang berdasarkan jaringan dan menggunakan keseimbangan waktu-biaya linear, membantu tiap kegiatan dapat diselesaikan lebih cepat dari waktu normalnya dengan cara memintas kegiatan untuk sejumlah biaya tertentu. Sedangkan PERT merupakan metode penjadwalan proyek yang berdasarkan jaringan yang memerlukan tiga dugaan waktu, dengan dugaan waktu tersebut peluang penyelesaian proyek pada tanggal yang ditetapkan dapat dihitung.

Aktivitas proyek pembangunan stadion utama Jember Sport Garden yang dilaksanakan oleh PT. PP Divisi Operasional III (Surabaya) meliputi tujuh aktivitas besar, yakni kegiatan

persiapan, pekerjaan struktur, pekerjaan arsitektur, pekerjaan *Cover Lover*, pekerjaan atap, pekerjaan arena, dan pekerjaan mekanikal elektrikal. Proyek pembangunan stadion tersebut menghabiskan dana senilai total 215 milyar dari APBD Kabupaten Jember selama 721 hari yang direncanakan akan selesai pada pertengahan September 2014. Dalam penjadwalan proyek tersebut kontraktor pelaksana menggunakan alat bantu *software Microsoft Project*. Sebagai alat pendukung manajemen proyek, perangkat lunak tersebut memang dinilai sangat *powerfull*. Namun alat bantu ini tidak banyak berperan pada beberapa fase proyek dikarenakan dalam penggunaannya metode ini menggunakan diagram balok atau metode *Gantt Chart*. Untuk proyek besar seperti pembangunan stadion olahraga dirasa metode diagram masih dianggap kurang efektif dalam penjadwalan, oleh karena itu dibutuhkan metode

penjadwalan dengan *network planning* seperti CPM dan PERT untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal.

Studi empiris dalam pemakaian *network planning* sebelumnya pernah dilakukan oleh Eka Dannyanti (2010) dengan jurnalnya yang berjudul “Optimalisasi Pelaksanaan Proyek dengan Metode PERT dan CPM : Studi kasus Twin Tower Building Pasca Sarjana Undip”. Hasil penelitiannya menyatakan bahwa penggunaan analisis jaringan kerja dapat melakukan upaya percepatan durasi proyek dengan mempercepat aktifitas yang berada dalam jalur kritis.

Dari penjelasan diatas maka penulis termotivasi untuk melakukan penelitian yang serupa namun dengan bentuk yang berbeda. Objek yang diambil yakni proyek pembangunan stadion utama Jember Sport Garden, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi metode penjadwalan dan pelaksanaan proyek dengan membandingkan jadwal yang telah direncanakan oleh kontraktor pelaksana dengan metode penjadwalan CPM dan PERT

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah berapa waktu dan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek antara jadwal yang sudah ditentukan oleh kontraktor dengan metode *network planning* dan bagaimana perbandingan waktu dan biaya proyek antara jadwal yang sudah ditentukan oleh kontraktor dengan metode *network planning* pada proyek pembangunan stadion utama Jember Sport Garden?

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan yaitu untuk:

- a) Mengetahui waktu dan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek antara jadwal yang sudah ditentukan oleh kontraktor dengan metode *network planning*.
- b) Membandingkan waktu dan biaya proyek antara jadwal yang sudah ditentukan oleh kontraktor dengan metode *network planning* pada proyek pembangunan stadion utama Jember Sport Garden.

Metode Penelitian

Rancangan atau Desain Penelitian

Penelitian ini dapat diklasifikasikan sebagai penelitian studi komparatif (*comparative study*). Tujuan dari jenis penelitian ini yaitu untuk melihat perbedaan dua atau lebih situasi, peristiwa, kegiatan, atau program yang sejenis atau hampir sama yang melibatkan semua unsur atau komponennya.

Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang dibutuhkan dalam penelitian ini berupa data kualitatif dan data kuantitatif. Data kuantitatif yang dimaksud yaitu profil perusahaan, struktur organisasi, dan urutan proses operasi. Sedangkan data kuantitatif yang dibutuhkan berupa data waktu setiap pekerjaan dan data biaya yang dibutuhkan pada tiap pekerjaan (RAB proyek). Sumber data yang diambil dalam penelitian ini merupakan sumber data sekunder. Data kualitatif maupun kuantitatif diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum Cipta Karya dan Tata Ruang Kabupaten Jember

Metode Analisis Data

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Network Planning*, melalui metode tersebut waktu penyelesaian suatu proyek dapat diketahui melalui dua cara dengan *Single duration estimate* atau perkiraan waktu (durasi) tunggal untuk setiap kegiatan (teknik CPM) dan *Triple duration estimate*, yaitu cara perkiraan waktu yang didasarkan atas tiga jenis durasi waktu, yaitu waktu optimis (*a*), waktu pesimis (*b*), dan waktu realistik (*m*) (teknik PERT).

Hasil Penelitian

Analisis Metode CPM

a. Menginventarisasi kegiatan

Tabel 1. Daftar kegiatan proyek dengan durasi normal beserta kegiatan pendahulunya

Jenis Kegiatan	Kode Kegiatan	Pendahulu	Durasi (Hari)
A. Pekerjaan Pendahuluan	A	-	41
B. Bangunan Stadion			
Pekerjaan Persiapan	B1	A	58
Pekerjaan Tanah/Urugan	B2	B1	47
Sub Struktur Pondasi	B3	B2	63
Beton Kolom Lantai (1)	B4	B3	65
Beton Kolom Lantai (2)	B5	B4	94
Beton Kolom Lantai (3)	B6	B5	85
Beton Kolom Lantai (4)	B7	B6	37
Beton Balok Lantai (2)	B8	B4	79
Beton Balok Lantai (3)	B9	B8	65
Beton Balok Lantai (4)	B10	B9	128
Beton Tangga	B11	B4	136
Beton Plat & Listplank	B12	B3	163
Beton Plat Tribun (Bawah)	B13	B12	174
Beton Plat Tribun (Atas)	B14	B12	189
Beton Tempat Dudukan & Trap Tribun (Bawah)	B15	B13	103
Beton Tempat Dudukan & Trap Tribun (Atas)	B16	B14	61
Dinabold	B17	B11	82
Pekerjaan Presstress Post-Tensioning	B18	B17	72
Pekerjaan Pondasi & Kabel Trech (Ruang Genset)	B19	B3	49
Pekerjaan Pasangan & Beton Praktis	B20	B3	65
Pekerjaan Plesteran Benangan	B21	B20	74
Pekerjaan Pintu / Jendela	B22	B21	45
Pekerjaan Pelapis Lantai / Dinding	B23	B22	53
Pekerjaan Langit-Langit & List	B24	B23	67
Pekerjaan Finishing	B25	B24	51
Pekerjaan Talang	B26	B23	63
Pekerjaan Railling Tangga, Pagar & Kursi Penonton	B27	B25	91
Pekerjaan Instalasi Air Kotor/Bersih	B28	B25	73
Pekerjaan Panel & Instalasi	B29	B25	87

Penerangan			28	B27	91	486	577
C. Pekerjaan Rangka & Penutup Atap	C	B25	53	29	B28	73	637
D. Pengadaan Kursi Penonton	D	B27	55	30	B29	87	651
E. Pekerjaan Utilitas				31	C	53	617
Pekerjaan Mekanikal	E1	B19	109	32	D	55	632
Pekerjaan Elektrika	E2	E1	86	33	E1	109	367
Pekerjaan Lampu Arena & Tribun	E3	E2	54	34	E2	86	453
Pembuatan Sumur Artesis & Kelengkapan	E4	E3	43	35	E3	54	507
F. Site Development				36	E4	43	607
Pekerjaan Persiapan	F1	B25	56	37	F1	56	620
Pekerjaan Jalan & Tempat Parkir	F2	F1	35	38	F2	35	655
Pelapis Pable Wash	F3	B28	35	39	F3	35	655
Pelapis Keramik (Plaza)	F4	F1	35	40	F4	35	620
Saluran Pematusan	F5	F3	42	41	F5	42	697
Air Mancur	F6	F5	7	42	F6	7	704
G. Pekerjaan Penyabungan dan lain-lain	G	B25	42	43	G	42	606

Sumber: data diolah , 2016

2) Perhitungan Mundur (*Backward Pass*)

Tabel 3. Hasil perhitungan mundur

No.	Kode Kegiatan	Durasi (Hari)	Paling Awal	
			Mulai	Selesai
1	A	41	0	41
2	B1	58	41	99
3	B2	47	99	146
4	B3	63	146	209
5	B4	65	295	360
6	B5	94	360	454
7	B6	85	454	539
8	B7	37	539	576
9	B8	79	625	704
10	B9	65	639	704
11	B10	128	576	704
12	B11	136	486	622
13	B12	163	541	704
14	B13	174	281	455
15	B14	189	554	643
16	B15	103	455	558
17	B16	61	643	704
18	B17	82	622	704
19	B18	72	632	704
20	B19	49	406	455
21	B20	65	209	274
22	B21	74	274	348
23	B22	45	348	393
24	B23	53	393	446
25	B24	67	446	513
26	B25	51	513	564
27	B26	63	446	509
28	B27	91	661	704
29	B28	73	631	704
30	B29	87	617	704
31	C	53	651	704
32	D	55	649	704
33	E1	109	455	564
34	E2	86	564	650
35	E3	54	650	704
36	E4	43	661	704

37	F1	56	564	620
38	F2	35	669	704
39	F3	35	620	655
40	F4	35	669	704
41	F5	42	655	697
42	F6	7	697	704
43	G	42	662	704

Sumber: data diolah , 2016

3) Menghitung Waktu Longgar (*Float Time*)

Tabel 4. Hasil perhitungan waktu longgar

No.	Kode Kegiatan	Durasi (Hari)	Waktu Longgar
1	A	41	0
2	B1	58	0
3	B2	47	0
4	B3	63	0
5	B4	65	86
6	B5	94	86
7	B6	85	86
8	B7	37	86
9	B8	79	257
10	B9	65	186
11	B10	128	86
12	B11	136	212
13	B12	163	332
14	B13	174	72
15	B14	189	171
16	B15	103	72
17	B16	61	171
18	B17	82	212
19	B18	72	423
20	B19	49	197
21	B20	65	0
22	B21	74	0
23	B22	45	0
24	B23	53	0
25	B24	67	0
26	B25	51	0
27	B26	63	195
28	B27	91	72
29	B28	73	67
30	B29	87	53
31	C	53	87
32	D	55	72
33	E1	109	197
34	E2	86	197
35	E3	54	197
36	E4	43	97
37	F1	56	0
38	F2	35	49
39	F3	35	0
40	F4	35	49
41	F5	42	0
42	F6	7	0
43	G	42	98

Sumber: data diolah , 2016

Dari perhitungan data diatas akan dapat diketahui lintasan kritisnya dengan melihat item pekerjaan yang memiliki nilai *Float time* = 0. Jadi kegiatan yang termasuk dalam lintasan kritis adalah **A-B1-B2-B3-B20-B21-B22-B23-B24-B25-F1-F3-F5-F6.**

b. Analisis Metode PERT

1) Mengestimasi durasi proyek

Tabel 5. Daftar kegiatan proyek dengan tiga estimasi waktu

Jenis Kegiatan	Kode Kegiatan	Waktu Optimis	Waktu Mungkin	Waktu Pesimis
A. Pekerjaan Pendahuluan	A	37	41	43
B. Bangunan Stadion				
Pekerjaan Persiapan	B1	55	58	62
Pekerjaan Tanah/Urugan	B2	42	47	51
Sub Struktur Pondasi	B3	60	63	68
Beton Kolom Lantai (1)	B4	60	65	68
Beton Kolom Lantai (2)	B5	89	94	98
Beton Kolom Lantai (3)	B6	80	85	88
Beton Kolom Lantai (4)	B7	33	37	40
Beton Balok Lantai (2)	B8	74	79	83
Beton Balok Lantai (3)	B9	61	65	68
Beton Balok Lantai (4)	B10	122	128	131
Beton Tangga	B11	131	136	139
Beton Plat & Listplank	B12	158	163	166
Beton Plat Tribun (Bawah)	B13	169	174	176
Beton Plat Tribun (Atas)	B14	85	89	94
Beton Tempap Dudukan & Trap Tribun (Bawah)	B15	99	103	107
Beton Tempap Dudukan & Trap Tribun (Atas)	B16	57	61	65
Dinabold	B17	78	82	86
Pekerjaan Presstress	B18	69	72	75
Post-Tensioning				
Pekerjaan Pondasi & Kabel Trech (Ruang Genset)	B19	45	49	53
Pekerjaan Pasangan & Beton Praktis	B20	61	65	69
Pekerjaan Plesteran Benangan	B21	71	74	79
Pekerjaan Pintu / Jendela	B22	42	45	48
Pekerjaan Pelapis Lantai / Dinding	B23	49	53	58
Pekerjaan Langit-Langit & List	B24	62	67	72
Pekerjaan Finishing	B25	49	51	55
Pekerjaan Talang	B26	58	63	67
Pekerjaan Railling				
Tangga, Pagar & Kursi Penonton	B27	87	91	97
Pekerjaan Instalasi Air	B28	68	73	76

Kotor/Bersih				
Pekerjaan Panel & Instalasi Penerangan	B2	83	87	92
C. Pekerjaan Rangka & Penutup Atap	C	50	53	58
D. Pengadaan Kursi Penonton	D	52	55	59
E. Pekerjaan Utilitas				
Pekerjaan Mekanikal	E1	106	109	113
Pekerjaan Elektrika	E2	82	86	92
Pekerjaan Lampu Arena & Tribun	E3	49	54	59
Pembuatan Sumur Artesis & Kelengkapan	E4	38	43	48
F. Site Development				
Pekerjaan Persiapan	F1	50	56	61
Pekerjaan Jalan & Tempat Parkir	F2	31	35	39
Pelapis Pable Wash	F3	30	35	41
Pelapis Keramik (Plaza)	F4	32	35	39
Saluran Pematusan	F5	38	42	49
Air Mancur	F6	3	7	9
G. Pekerjaan Penyabungan dan lain-lain	G	39	42	48

Sumber: Dinas Cipta Karya dan Tata Ruang Kab. Jember, 2016

2) Menghitung waktu yang diharapkan (*te*)

Tabel 6. Hasil perhitungannilai waktu yang diharapkan

Jenis Kegiatan	<i>te</i> (hari)
A. Pekerjaan Pendahuluan	40,67
B. Bangunan Stadion	
Pekerjaan Persiapan	58,16
Pekerjaan Tanah/Urugan	46,83
Sub Struktur Pondasi	63,33
Beton Kolom Lantai (1)	64,67
Beton Kolom Lantai (2)	93,83
Beton Kolom Lantai (3)	84,67
Beton Kolom Lantai (4)	36,83
Beton Balok Lantai (2)	78,83
Beton Balok Lantai (3)	64,83
Beton Balok Lantai (4)	127,5
Beton Tangga	135,67
Beton Plat & Listplank	162,67
Beton Plat Tribun (Bawah)	173,5
Beton Plat Tribun (Atas)	89,16
Beton Tempat Dudukan & Trap Tribun (Bawah)	103
Beton Tempat Dudukan & Trap Tribun (Atas)	61
Dinabold	82
Pekerjaan Presstress Post-Tensioning	72
Pekerjaan Pondasi & Kabel Trech (Ruang Genset)	49
Pekerjaan Pasangan & Beton Praktis	65
Pekerjaan Plesteran Benangan	74,33
Pekerjaan Pintu / Jendela	45
Pekerjaan Pelapis Lantai / Dinding	53,16
Pekerjaan Langit-Langit & List	67
Pekerjaan Finishing	51,33
Pekerjaan Talang	62,83

Pekerjaan Railing Tangga, Pagar & Kursi Penonton	91,33
Pekerjaan Instalasi Air Kotor/Bersih	72,67
Pekerjaan Panel & Instalasi Penerangan	87,16
C. Pekerjaan Rangka & Penutup Atap	53,33
D. Pengadaan Kursi Penonton	55,16
E. Pekerjaan Utilitas	
Pekerjaan Mekanikal	109,16
Pekerjaan Elektrika	86,33
Pekerjaan Lampu Arena & Tribun	54
Pembuatan Sumur Artesis & Kelengkapan	43
F. Site Development	
Pekerjaan Persiapan	55,83
Pekerjaan Jalan & Tempat Parkir	35
Pelapis Pable Wash	35,16
Pelapis Keramik (Plaza)	35,16
Saluran Pematusan	42,5
Air Mancur	6,67
G. Pekerjaan Penyabungan dan lain-lain	42,5

Sumber: data diolah , 2016

Dengan menggunakan rumus diatas maka dari hasil penghitungan diketahui nilai Standar Deviasi (*S*) dan Varians (*K(te)*) dalam tabel berikut:

Tabel 7. Hasil perhitungan nilai Standar Deviasi dan Varians Kegiatan

Item Pekerjaan	Kode Kegiatan	Waktu	Waktu	<i>S</i>	<i>V(te)</i>
		Optimis (<i>a</i>)	Pesimis (<i>b</i>)		
Pekerjaan Pendahuluan	A	39	43	1	1
Pekerjaan Persiapan	B1	55	62	1,16	1,36
Pekerjaan Tanah/Urugan	B2	42	51	1,5	2,25
Sub Struktur Pondasi	B3	60	68	1,33	1,78
Pekerjaan Pasangan & Beton Praktis	B20	61	69	1,33	1,78
Pekerjaan Plesteran Benangan	B21	71	79	1,33	1,78
Pekerjaan Pintu / Jendela	B22	42	48	1	1
Pekerjaan Pelapis Lantai / Dinding	B23	49	58	1,5	2,25
Pekerjaan Langit-Langit & List	B24	62	72	1,67	2,78
Pekerjaan Finishing	B25	49	55	1	1
Pekerjaan Persiapan	F1	50	61	1,83	3,36
Pelapis Pable Wash	F3	30	41	1,83	3,36
Saluran Pematusan	F5	38	49	1,83	3,36
Air Mancur	F6	3	9	1	1
Σ <i>V(te)</i>		28,05511112			
Standar Deviasi		5,2967076			

Sumber: data diolah , 2016

Dari tabel diatas dapat diketahui nilai total varians ($\Sigma V(te)$) = 28,06 dan deviasi standar (*S*) = 5,3. Dari sifat kurva distribusi normal dimana 99,7 % area berada dalam interval (*te* - 3*S*) dan (*te* + 3*S*) maka besar rentang 3*S* adalah 3 x 5,29 = 15,89 .Maka kurun waktu penyelesaian proyek adalah 704,80 ± 15,89 hari. Perkiraan penyelesaian proyek paling cepat adalah 704,80 - 15,89 = 689,1 hari. Dan perkiraan penyelesaian proyek paling lambat adalah 704,80 + 15,89 = 720,9 hari ~ 721 hari. Jika dalam hal ini target yang ingin

dicapai adalah kurun waktu yang paling cepat, maka nilai $t(d) = 689$ hari.

Tabel 7. Target kemungkinan penyelesaian proyek

No.	Target Penyelesaian (hari)	Deviasi (z)	Distribusi Normal Kumulatif	Probabilitas proyek dapat selesai 100%
1	689	-3,01887	0,0013	0,13
2	690	-2,83019	0,0023	0,23
3	691	-2,64151	0,0041	0,41
4	692	-2,45283	0,0071	0,71
5	693	-2,26415	0,0119	1,19
6	694	-2,07547	0,0192	1,92
7	695	-1,88679	0,0301	3,01
8	696	-1,69811	0,0455	4,55
9	697	-1,50943	0,0668	6,68
10	698	-1,32075	0,0934	9,34
11	699	-1,13208	0,1292	12,92
12	700	-0,9434	0,1736	17,36
13	701	-0,75472	0,2266	22,66
14	702	-0,56604	0,2877	28,77
15	703	-0,37736	0,3557	35,57
16	704	-0,18868	0,4286	42,86
17	705	0	0,5	50
18	706	0,188679	0,5714	57,14
19	707	0,377358	0,6443	64,43
20	708	0,566038	0,7123	71,23
21	709	0,754717	0,7734	77,34
22	710	0,943396	0,8264	82,64
23	711	1,132075	0,8708	87,08
24	712	1,320755	0,9066	90,66
25	713	1,509434	0,9332	93,32
26	714	1,698113	0,9545	95,45
27	715	1,886792	0,9699	96,99
28	716	2,075472	0,9808	98,08
29	717	2,264151	0,9881	98,81
30	718	2,45283	0,9929	99,29
31	719	2,641509	0,9959	99,59
32	720	2,830189	0,9977	99,77
33	721	3,018868	0,9987	99,87

Sumber: data diolah , 2016

Dari hasil analisis diatas dapat disimpulkan bahwa:

- Kemungkinan proyek dapat diselesaikan dalam waktu 689 hari adalah 0.13%.
- Kemungkinan proyek dapat diselesaikan dalam waktu 705 hari adalah 50%.
- Kkemungkinan proyek dapat diselesaikan dalam waktu 721 hari adalah 99.87 %.

Pembahasan

Berdasarkan data yang diperoleh dari DPU Cipta Karya dan Tata Ruang Kabupaten Jember, diperoleh keterangan bahwa penyelesaian proyek tersebut memerlukan waktu selama 721 hari yang dimulai pada tanggal 6 September 2012 sampai 12 September 2014. Dalam pelaksanaan proyek tersebut membutuhkan dana sebesar Rp 216.054.686.000.

Dengan menggunakan metode CPM, didapatkan hasil bahwa pengerjaan proyek dapat terselesaikan dalam jangka waktu 705 hari dengan total biaya sebesar Rp. 216.029.849.000. Sedangkan metode PERT yang menganalisis dengan menggunakan tiga perkiraan waktu, yaitu waktu optimis, waktu paling mungkin dan waktu pesismis, dari ketiga waktu

tersebut dapat diketahui kemungkinan proyek dapat diselesaikan dalam waktu (optimis) 689 hari adalah 0.13%. Kemungkinan proyek dapat diselesaikan dalam waktu (paling mungkin) 705 hari adalah 50%. Kemungkinan proyek dapat diselesaikan dalam waktu (pesimis) 721 hari adalah 99.87 %.

Berdasarkan perhitungan dengan teknik PERT tersebut, maka penggunaan metode CPM yang dinilai lebih cepat dalam penjadwalan dan efisiensi biaya proyek, kemungkinan keberhasilannya hanya sebesar 50%. Sedangkan waktu pengerjaan proyek berdasarkan perhitungan perusahaan dengan menggunakan *software Ms. Project* selama 721 hari kerja masuk dalam kategori waktu pesimis dengan tingkat keberhasilan 99.87 %.

Kesimpulan dan Keterbatasan

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang disajikan pada bab sebelumnya, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

- Penjadwalan proyek menggunakan metode CPM dapat terselesaikan selama 705 hari dengan total biaya yang dibutuhkan sebesar Rp 216.029.849.000. Sedangkan dengan menggunakan metode PERT yang menganalisis dengan menggunakan tiga perkiraan waktu, dapat mengetahui kemungkinan proyek dapat diselesaikan dalam waktu (optimis) 689 hari adalah 0.13%. Kemungkinan proyek dapat diselesaikan dalam waktu (paling mungkin) 705 hari adalah 50%. Kemungkinan proyek dapat diselesaikan dalam waktu (pesimis) 721 hari adalah 99.87 %.
- Dari hasil analisis yang telah dilakukan, waktu dan biaya yang lebih efisien untuk pengerjaan proyek pembangunan stadion utama Jember Sport Garden ini yaitu menggunakan metode *network planning*. Waktu penyelesaian proyek adalah 721 hari dan perkiraan waktu menggunakan *network planning* sekitar 705 hari, terjadi selisih waktu selama 17 hari. Biaya proyek yang telah dikeluarkan sebesar Rp 216.054.686.000 sedangkan perkiraan biaya dengan menggunakan metode *network planning* sebesar Rp. 216.029.849.000, dari segi biaya terdapat efisiensi sebesar Rp. 24.837.000.

Keterbatasan

Keterbatasan dalam penelitian ini yaitu data yang diperoleh dari dinas terkait kurang begitu rinci karena semua data yang didapat tersebut merupakan data sekunder.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang membantu kesempurnaan penulisan artikel ini, Dinas Cipta Karya dan Tata Ruang Kab. Jember yang telah membantu tersedianya data, maupun kepada berbagai pihak yang telah memberikan sumbangsihnya.

Daftar Pustaka

- Abisetyo, Windiarto. 2010. "Penerapan Penjadwalan Probalistik Pada Proyek Pengembangan Gedung FSAINTEK UNAIR". Tidak Dipublikasikan. Skripsi. Surabaya: Institut Sepuluh November.
- Bram Iskumara Gumilang. "Metode PERT – CPM Untuk Optimalisasi Penjadwalan Proyek (Studi Kasus Pembangunan Rusunawa Karangroto Semarang)". <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujm>. November 2014.
- Eddy Herjanto. 2003. *Manajemen Operasi dan Produksi*, Edisi Kedua. Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Hani T. Handoko. 2000. *Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi Pertama. Yogyakarta: BPFE – Yogyakarta.
- Heizer, Jay dan Render, Berry. 2009. *"Operations Management "*, 9th book 1, Jakarta: Salemba Empat.
- Iman Soeharto. 2000. *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional*. Jakarta: Erlangga
- Jevri K. Lumbanbatu. 2011. "Analisis Percepatan Waktu Proyek Dengan Tambahan Biaya Yang Optimum (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Sekolah Yayasan Pelita Bangsa Medan, Sumatra Utara)". Tidak Dipublikasikan. Skripsi. Medan: Universitas Sumatra Utara.
- Kerzner, H. 2006. *Project Management (9th ed)*. USA: John Wiley & Sons.
- M. Rizki Ridho. 2011. "Evaluasi Penjadwalan Waktu Dan Biaya Proyek Dengan Metode PERT dan CPM (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Kantor Badan Pusat Statistik Kota Medan, Sumatra Utara)". Tidak Dipublikasikan. Skripsi. Medan: Universitas Sumatra Utara.
- Schroeder, G. Roger. 2000. *Manajemen Operasi*. Jilid 1. Jakarta: Erlangga
- Sofwan Badri. 1997. *Dasar-Dasar Network Planning*. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Yayuk Sundari Susilo. 2010. "Analisis Pelaksanaan Proyek Dengan Metode CPM dan PERT (Studi Kasus Proyek Pelaksanaan Main Stadium University of Riau (Multiyears))". Tidak Dipublikasikan. Skripsi. Pekanbaru: Universitas Riau

