



Evaluasi Penjadwalan Proyek Pengembangan Rumah Sakit Mitra Husada Pringsewu

Weka Indra Dharmawan, *Devi Oktarina, Tito Catur Wibowo

Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Malahayati Lampung

*¹⁾ oktarina_sipil@yahoo.co.id

Received: 18 Mei 2017 Revised: 29 Juni 2017 Accepted: 7 Juli 2017

Abstract

Project is a unique sequence of interrelated activities to achieve particular result and done in particular time period. Due to time and budget limitation, management undertaking of a project needs to be evaluated by using a special method in order to avoid loss and retardation. CPM and S Curve are among evaluation methods. This study was to identify network, critical activities, critical event, critical line and to analyze optimum cost and duration of VVIP Building development project of Mitra Husada Hospital Pringsewu with time acceleration to avoid retardation. Result showed that after S Curve Evaluation done, implementation cost could be reduced 10% lower than realization cost from IDR 12,423,077,000.00 to be IDR 11,293,707,000.00. Mean while, after acceleration by using CPM method, the critical line decreased from three to one line and project duration shortened from 448 days to be 360 days. Evaluation of projects using the S Curve and with the CPM shows a simple way of evaluation and can be done by various actors of construction.

Keywords: *Critical activities, critical events, critical line, optimum duration, optimum cost, CPM Method – S Curve*

Abstrak

Proyek merupakan sebuah rangkaian aktifitas unik yang saling terkait untuk mencapai suatu hasil tertentu yang dilakukan dalam periode waktu tertentu pula. Karena kegiatan proyek dalam prosesnya dibatasi oleh waktu dan biaya, maka diperlukan suatu metode untuk manajemen pelaksanaan suatu proyek agar tidak terjadi keterlambatan yang dapat merugikan baik dari segi waktu maupun biaya, diantaranya adalah CPM (Critical Path Method) dan Kurva "S". Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jaringan kerja dan untuk mengetahui kegiatan kritis, peristiwa kritis, lintasan kritis serta menganalisis waktu dan biaya optimal proyek pengembangan Rumah Sakit Mitra Husada Pringsewu gedung VVIP dengan melakukan percepatan waktu pelaksanaan proyek agar tidak terjadi keterlambatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah dilakukan evaluasi menggunakan Kurva S, biaya pelaksanaan dapat berkurang hingga 10% dari biaya realisasi yaitu dari Rp12.423.077.000,00 menjadi Rp11.293.707.000,00. Sedangkan setelah dilakukan percepatan menggunakan metode CPM, lintasan kritis berkurang dari 3 lintasan menjadi 1 lintasan, dan durasi proyek berkurang dari 448 hari menjadi 360 hari. Evaluasi proyek menggunakan Kurva S dan dengan CPM memperlihatkan cara evaluasi yang sederhana dan dapat dilakukan oleh semua pelaku konstruksi.

Kata-kata kunci: *Kegiatan kritis, peristiwa kritis, lintasan kritis, waktu optimal, biaya optimal, metode CPM Kurva S*

Pendahuluan

Proyek merupakan rangkaian aktivitas unik yang saling terkait untuk mencapai suatu hasil tertentu yang dilakukan dalam periode waktu tertentu pula (Santosa, 2013). Ada tiga karakteristik proyek

konstruksi, yaitu: (1) proyek bersifat unik, keunikan dari proyek konstruksi adalah tidak pernah terjadi rangkaian kegiatan yang sama persis (tidak ada proyek identik, yang ada adalah proyek sejenis), bersifat sementara dan selalu melibatkan grup pekerja yang berbeda-beda, (2) membutuhkan

sumber daya, setiap proyek konstruksi membutuhkan sumber daya dalam penyelesaiannya, yaitu pekerja dan “sesuatu” (uang, mesin, metoda dan material), (3) membutuhkan organisasi, setiap organisasi mempunyai keragaman tujuan dimana di dalamnya terlibat sejumlah individu dengan ragam keahlian, ketertarikan dan juga kepribadian.

Kontrak yang paling beresiko berdasarkan persepsi kontraktor adalah kontrak berbasis kinerja dengan prosentase bobot 56%, sedangkan kontrak tradisional sebesar 44%. Meskipun demikian, penerapan kontrak berbasis kinerja memiliki prospek yang cukup baik bagi peningkatan kualitas infrastruktur jalan di Indonesia (Fauziyah *et al.*, 2016). Penerapan jam kerja lembur selama 2 jam per hari menurunkan produktivitas sekitar 10% dan kenaikan upah tukang sebesar 60 – 80%. Angka-angka ini bervariasi untuk durasi pelaksanaan lembur yang berbeda. Semakin panjang durasi lembur, penurunan produktivitas akan semakin tajam (Sumarningsih, 2014).

Tuntutan pembangunan di negara berkembang mulai dirasakan, terutama di bidang infrastruktur. Hal ini terjadi karena fasilitas infrastruktur memiliki peranan yang sangat penting dalam membangun perekonomian suatu negara. Dengan demikian, pembangunan yang dilakukan diharapkan dapat meningkatkan taraf hidup dan kesejahteraan masyarakatnya. Proyek pembangunan tersebut dapat berupa proyek pembangunan fisik seperti bangunan gedung, jembatan, jalan, atau proyek lain seperti proyek industri, jaringan telekomunikasi, dan lain-lain. Proyek merupakan sebuah rangkaian aktifitas unik yang saling terkait untuk mencapai suatu hasil tertentu yang dilakukan dalam periode waktu tertentu pula. Karena kegiatan proyek dalam prosesnya dibatasi oleh waktu dan biaya, maka diperlukan suatu metode untuk manajemen pelaksanaan suatu proyek agar tidak terjadi keterlambatan yang dapat merugikan baik dari segi waktu maupun biaya, diantaranya adalah CPM (*Critical Path Method*) dan Kurva “S” (Dolabi *et al.*, 2014; Christobal *et al.*, 2015).

Selain itu, penjadwalan proyek yang memiliki kegiatan berulang sering digunakan Repetitive Scheduling Method (RSM.). Metode ini mampu memperlihatkan pemanfaatan sumber daya, baik berupa tenaga kerja, peralatan maupun bahan tanpa terputus (Wiranata *et al.*, 2009)

Beberapa penelitian mengenai penjadwalan proyek hanya fokus pada optimasi waktu (Yang & Kao, 2012; Galvez & Rizo, 2015), integrasi waktu terhadap suhu dan kelembaban (Shan & Goodrum,

2014), serta untuk melihat dampak project terhadap lingkungan (Daigle, 2016) sehingga perlu penelitian yang mengambil fokus pada optimasi waktu terhadap efisiensi pembiayaan. Melihat pentingnya studi mengenai optimasi waktu dan biaya maka penelitian ini bertujuan untuk menentukan jaringan kerja dan untuk mengetahui kegiatan kritis, peristiwa kritis, lintasan kritis serta menganalisis waktu dan biaya optimal proyek dengan mengambil kasus pada pengembangan Rumah Sakit Mitra Husada Pringsewu gedung VVIP dengan melakukan percepatan waktu pelaksanaan proyek agar tidak terjadi keterlambatan

Metode Penelitian

Evaluasi penjadwalan proyek dengan studi kasus pada proyek pengembangan Rumah Sakit Mitra Husada Pringsewu gedung VVIP dilakukan dengan metode CPM dan analisis kurva “S”. Kurva “S” disusun untuk menunjukkan hubungan antara nilai kumulatif biaya atau jam-orang (*man hours*) yang telah digunakan atau persentase (%) penyelesaian pekerjaan terhadap waktu. Visualisasi kurva S dapat memberikan informasi mengenai kemajuan proyek dengan membandingkannya terhadap jadwal rencana. Sedangkan CPM merupakan model manajemen proyek yang mengutamakan biaya sebagai objek yang dianalisis (Siswanto, 2007; Dolabi *et al.*, 2014; Christobal *et al.*, 2015). Selanjutnya visualisasi proyek dibuat berdasarkan *network planning* berupa jaringan kerja yang berisi lintasan-lintasan kegiatan dan urutan-urutan peristiwa yang ada selama penyelenggaraan proyek. Dalam penelitian ini menggunakan data jadwal pelaksanaan proyek, durasi proyek, biaya proyek, dan rencana anggaran biaya (RAB) proyek.

Analisis dan Pembahasan

Untuk melakukan evaluasi penjadwalan pada suatu proyek, maka harus diketahui terlebih dahulu masalah yang dihadapi serta data yang akan diolah. Pada proyek pengembangan Rumah Sakit Mitra Husada Pringsewu gedung VVIP, masalah yang dihadapi kontraktor pelaksana antara lain adalah faktor cuaca, kurangnya stok material non struktur, dan pelaksanaan kegiatan di lapangan yang terhambat karna adanya pembongkaran gedung lama yang membutuhkan waktu lebih lama dari perkiraan. Hal ini menuntut kontraktor untuk melakukan penjadwalan ulang agar pelaksanaan kegiatan berjalan dengan baik.

Analisis kurva “S”

Penjadwalan ulang dilakukan terhadap semua pekerjaan yang belum selesai. Penjadwalan ulang dimulai sejak pekerjaan yang belum selesai dilaksanakan dan demikian seterusnya hingga pekerjaan tuntas terlaksana seratus persen (100%), namun demikian tetap memperhatikan batas akhir waktu pelaksanaan sesuai kontrak. Dari hasil evaluasi penjadwalan ulang, didapat bobot kegiatan serta deviasi antara bobot kumulatif rencana dengan bobot kumulatif evaluasi. Sesuai dengan Christobal *et al* (2015). Dalam evaluasi selama 56 minggu deviasi rencana terhadap realisasi yang nilainya positif hanya di empat minggu pertama. Pada minggu-minggu selanjutnya desiasi adalah -,01% sampai dengan -13,09%. Sedangkan deviasi rencana terhadap evaluasi terbesar adalah pada minggu ke-10, yaitu sebesar -0,77%. Pada minggu-minggu ke-46 sampai akhir kegiatan, deviasi rencana terhadap evaluasi adalah sebesar 0,0%. Sesuai dengan Yang & Cao (2012) dan Galvez & Rizo (2015) aplikasi CPM dapat membantu dalam meminimalkan deviasi waktu penyelesaian proyek. Deviasi rencana terhadap realisasi dan deviasi rencana terhadap evaluasi selengkapannya disajikan pada Tabel 1.

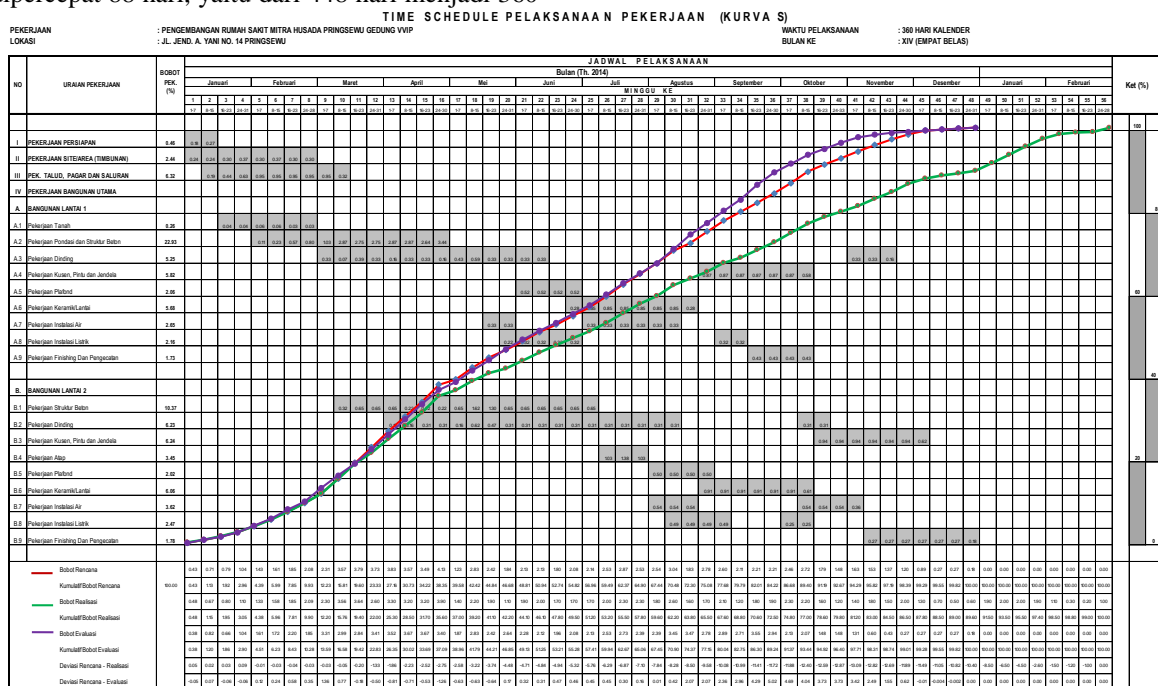
Dari hasil evaluasi, waktu pelaksanaan dapat dipercepat 88 hari, yaitu dari 448 hari menjadi 360

hari (Gambar 1), dan biaya proyek dapat di hemat sebesar Rp 1.129.370.700, yaitu dari Rp12.423.077.000 menjadi Rp11.293.707.000.

Analisis waktu

1. Waktu normal

Dalam analisis ini waktu normal merupakan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu proyek sesuai jadwal rencana. Hasil evaluasi penjadwalan dengan menggunakan Kurva “S”, dituangkan ke dalam metode CPM dengan cara memberi kode pada masing-masing kegiatan. Nama kegiatan lengkap dengan kode dan lama kegiatan seperti pada Tabel 2. Kegiatan yang paling lama adalah pekerjaan dinding di lantai-dua, yaitu 153 hari. Berdasarkan jenis dan lama kegiatan sebagai dalam Tabel 2, kegiatan pendahulu dan kegiatan pengikutnya dapat ditentukan. Untuk lebih jelasnya ditunjukkan pada Tabel 3. Dengan menggunakan *network diagram* (Gambar 2) yang disusun berdasarkan data pada Tabel 3, diperoleh kegiatan kritis, peristiwa kritis, lintasan kritis serta umur proyek proyek pengembangan Rumah Sakit Mitra Husada Pringsewu gedung VVIP.



Gambar 1. Kurva S

Tabel 1. Bobot kumulatif rencana, realisasi dan evaluasi dan deviasinya

Kegiatan minggu ke	Bobot kumulatif (%)			Deviasi rencana-realisasi (%)	Deviasi rencana-evaluasi (%)
	Rencana	Realisasi	Evaluasi		
1	0,43	0,48	0,38	0,05	-0,05
2	1,13	1,15	1,20	0,02	0,07
3	1,92	1,95	1,86	0,03	-0,06

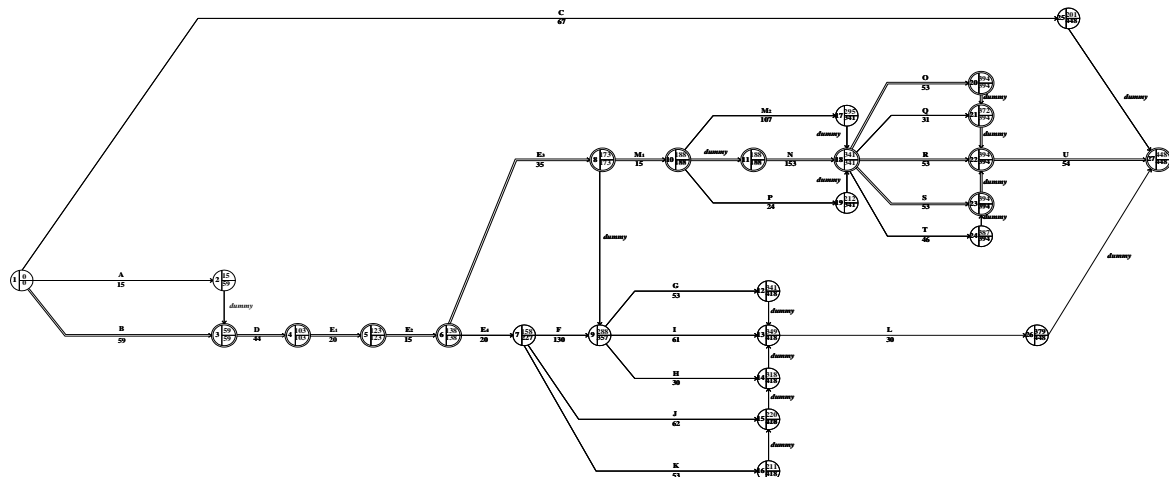
4	2,96	3,05	2,90	0,09	-0,06
5	4,39	4,38	4,51	-0,01	0,12
6	5,99	5,96	6,23	-0,03	0,24
7	7,85	7,81	8,43	-0,04	0,58

Tabel 2. Bobot kumulatif rencana, realisasi dan evaluasi dan deviasinya (lanjutan)

Kegiatan minggu ke	Bobot kumulatif (%)			Deviasi rencana- realisasi (%)	Deviasi rencana- evaluasi (%)
	Rencana	Realisasi	Evaluasi		
1	0,43	0,48	0,38	0,05	-0,05
8	9,93	9,90	10,28	-0,03	0,35
9	12,23	12,20	13,59	-0,03	1,36
10	15,81	15,76	16,58	-0,05	0,77
11	19,60	19,40	19,42	-0,20	-0,18
12	23,33	22,00	22,83	-1,33	-0,50
13	27,16	25,30	26,35	-1,86	-0,81
14	30,73	28,50	30,02	-2,23	-0,71
15	34,22	31,70	33,69	-2,52	-0,53
16	38,35	35,60	37,09	-2,75	-1,26
17	39,58	37,00	38,96	-2,58	-0,63
18	42,42	39,20	41,79	-3,22	-0,63
19	44,84	41,10	44,21	-3,74	-0,64
20	46,68	42,20	46,85	-4,48	0,17
21	48,81	44,10	49,13	-4,71	0,32
22	50,94	46,10	51,25	-4,84	0,31
23	52,74	47,80	53,21	-4,94	0,47
24	54,82	49,50	55,28	-5,32	0,46
25	56,96	51,20	57,41	-5,76	0,45
26	59,49	53,20	59,94	-6,29	0,45
27	62,37	55,50	62,67	-6,87	0,30
28	64,90	57,80	65,06	-7,10	0,16
29	67,44	59,60	67,45	-7,84	0,01
30	70,48	62,20	70,90	-8,28	0,42
31	72,30	63,80	74,37	-8,50	2,07
32	75,08	65,50	77,15	-9,58	2,07
33	77,68	67,60	80,04	-10,08	2,36
34	79,79	68,80	82,75	-10,99	2,96
35	82,01	70,60	86,30	-11,41	4,29
36	84,22	72,50	89,24	-11,72	5,02
37	86,68	74,80	91,37	-11,88	4,69
38	89,40	77,00	93,44	-12,40	4,04
39	91,19	78,60	94,92	-12,59	3,73
40	92,67	79,80	96,40	-12,87	3,73
41	94,29	81,20	97,71	-13,09	3,42
42	95,82	83,00	98,31	-12,82	2,49
43	97,19	84,50	98,74	-12,69	1,55
44	98,39	86,50	99,01	-11,89	0,62
45	99,29	87,80	99,28	-11,49	-0,01
46	99,55	88,50	99,55	-11,05	0,00
47	99,82	89,00	99,82	-10,82	0,00
48	100,00	89,60	100,00	-10,40	0,00
49	100,00	91,50	100,00	-8,50	0,00
50	100,00	93,50	100,00	-6,50	0,00
51	100,00	95,80	100,00	-4,20	0,00
52	100,00	97,40	100,00	-2,60	0,00
53	100,00	98,50	100,00	-1,50	0,00
54	100,00	98,8	100,00	-1,20	0,00
55	100,00	99,00	100,00	-1,00	0,00
56	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00

Tabel 3. Nama kegiatan dan kode kegiatan waktu normal (rencana)

No	Nama kegiatan	Kode kegiatan	Lama kegiatan (hari)
1	Pekerjaan persiapan	A	15
2	Pekerjaan site area/timbunan	B	59
3	Pekerjaan Talud, Pagar dan Saluran	C	67
Bangunan lantai-1			
4	Pekerjaan tanah	D	44
5	Pekerjaan Pondasi dan Struktur Beton		
	5.1 Pondasi dan sloof	E1	20
	5.2 Kolom	E2	15
	5.3 Balok	E3	35
	5.4 Plat	E4	20
6	Pekerjaan dinding	F	130
7	Pekerjaan Kusen, Pintu dan Jendela	G	53
8	Pekerjaan plafon	H	30
9	Pekerjaan pekerjaan keramik/lantai	I	61
10	Pekerjaan instalasi air	J	62
11	Pekerjaan instalasi listrik	K	53
12	Pekerjaan <i>Finishing</i> dan Pengecatan	L	30
Bangunan lantai-2			
13	Pekerjaan struktur beton		
	13.1 kolom	M1	15
	13.2 balok	M2	107
14	Pekerjaan dinding	N	153
15	Pekerjaan Kusen, Pintu dan Jendela	O	53
16	Pekerjaan atap	P	24
17	Pekerjaan plafond	Q	31
18	Pekerjaan keramik/lantai	R	53
19	Pekerjaan instalasi air	S	53
20	Pekerjaan instalasi listrik	T	46
21	Pekerjaan <i>Finishing</i> dan Pengecatan	U	54



Gambar 2. . *Network diagram* waktu normal

Tabel 4. Daftar kegiatan pendahulu dan kegiatan pengikut waktu normal

Kode kegiatan	Lama kegiatan (hari)	Keterangan	Kegiatan pendahulu	Kegiatan pengikut
A	15	awal	-	D
B	59	awal	-	D
C	67	awal, akhir	-	-
D	44	-	A, B	E1
E1	20	-	D	E2
E2	15	-	E1	E3, E4
E3	35	-	E2	M1, G, H, I
E4	20	-	E2	F, J, K
F	130	-	E4	G, H, I
G	53	-	F	L
H	30	-	F	L
I	61	-	F	L
J	62	-	E4	L
K	53	-	E4	L
L	30	akhir	G, H, I, J, K	-
M1	15	-	E3	M2, N, P
M2	107	-	M1	O, Q, R, S, T
N	153	-	M1	O, Q, R, S, T
O	53	-	M2, N, P	U
P	24	-	M1	O, Q, R, S, T
Q	31	-	M2, N, P	U
R	53	-	M2, N, P	U
S	53	-	M2, N, P	U
T	46	-	M2, N, P	U
U	54	akhir	Q, R, S, T	-

Dari *network diagram* yang terdapat pada Gambar 3, dapat diketahui bahwa terdapat 47 lintasan yaitu:

1. C-dummy = 67 hari
2. A-dummy-D-E1-E2-E3-M1-M2-dummy-O-dummy-dummy-U = 358 hari
3. A-dummy-D-E1-E2-E3-M1-M2-dummy-Q-dummy-U = 336 hari
4. A-dummy-D-E1-E2-E3-M1-M2-dummy-R-U = 358 hari
5. A-dummy-D-E1-E2-E3-M1-M2-dummy-S-dummy-U = 358 hari
6. A-dummy-D-E1-E2-E3-M1-M2-dummy-T-dummy-dummy-U = 351 hari
7. A-dummy-D-E1-E2-E3-M1-dummy-N-O-dummy-dummy-U = 404 hari
8. A-dummy-D-E1-E2-E3-M1-dummy-N-Q-dummy-U = 382 hari
9. A-dummy-D-E1-E2-E3-M1-dummy-N-R-U = 404 hari
10. A-dummy-D-E1-E2-E3-M1-dummy-N-S-dummy-U = 404 hari
11. A-dummy-D-E1-E2-E3-M1-dummy-N-T-dummy-dummy-U = 397 hari
12. A-dummy-D-E1-E2-E3-M1-P-dummy-O-dummy-dummy-U = 275 hari
13. A-dummy-D-E1-E2-E3-M1-P-dummy-Q-dummy-U = 253 hari
14. A-dummy-D-E1-E2-E3-M1-P-dummy-R-U = 275 hari
15. A-dummy-D-E1-E2-E3-M1-P-dummy-S-dummy-U = 275 hari
16. A-dummy-D-E1-E2-E3-M1-P-dummy-T-dummy-dummy-U = 269 hari
17. A-dummy-D-E1-E2-E3-dummy-G-dummy-L-dummy = 212 hari
18. A-dummy-D-E1-E2-E3-dummy-I-L-dummy = 220 hari

19. A-dummy-D-E1-E2-E3-dummy-H-dummy-L-dummy = 189 hari
20. A-dummy-D-E1-E2-E4-F-G-dummy-L-dummy = 327 hari
21. A-dummy-D-E1-E2-E4-F-I-L-dummy = 335 hari
22. A-dummy-D-E1-E2-E4-F-H-dummy-L-dummy = 304 hari
23. A-dummy-D-E1-E2-E4-J-dummy-dummy-L-dummy = 206 hari
24. A-dummy-D-E1-E2-E4-K-dummy-dummy-dummy-L-dummy = 197 hari
25. B-D-E1-E2-E3-M1-M2-dummy-O-dummy-dummy-U = 402 hari
26. B-D-E1-E2-E3-M1-M2-dummy-Q-dummy-U = 380 hari
27. B-D-E1-E2-E3-M1-M2-dummy-R-U = 402 hari
28. B-D-E1-E2-E3-M1-M2-dummy-S-dummy-U = 402 hari
29. B-D-E1-E2-E3-M1-M2-dummy-T-dummy-dummy-U = 395 hari
30. B-D-E1-E2-E3-M1-dummy-N-O-dummy-dummy-U = 448 hari
31. B-D-E1-E2-E3-M1-dummy-N-Q-dummy-U = 426 hari
32. B-D-E1-E2-E3-M1-dummy-N-R-U = 448 hari
33. B-D-E1-E2-E3-M1-dummy-N-S-dummy-U = 448 hari
34. B-D-E1-E2-E3-M1-dummy-N-T-dummy-dummy-U = 441 hari
35. B-D-E1-E2-E3-M1-P-dummy-O-dummy-dummy-U = 319 hari
36. B-D-E1-E2-E3-M1-P-dummy-Q-dummy-U = 253 hari
37. B-D-E1-E2-E3-M1-P-dummy-R-U = 319 hari
38. B-D-E1-E2-E3-M1-P-dummy-S-dummy-U=319hari
39. B-D-E1-E2-E3-M1-P-dummy-T-dummy-dummy-U=340hari
40. B-D-E1-E2-E3-dummy-G-dummy-L-dummy = 256 hari
41. B-D-E1-E2-E3-dummy-I-L-dummy = 264 hari
42. B-D-E1-E2-E3-dummy-H-dummy-L-dummy = 233 hari
43. B-D-E1-E2-E4-F-G-dummy-L-dummy = 371 hari
44. B-D-E1-E2-E4-F-I-L-dummy = 379 hari
45. B-D-E1-E2-E4-F-H-dummy-L-dummy = 348 hari
46. B-D-E1-E2-E4-J-dummy-dummy-L-dummy = 250 hari
47. B-D-E1-E2-E4-K-dummy-dummy-dummy-L-dummy = 241 hari

Dari 47 lintasan waktu normal, terdapat tiga lintasan kritis dengan durasi 448 hari yaitu ; 1) B-D-E1-E2-E3-M1-dummy-N-O-dummy-dummy-U, 2) B-D-E1-E2-E3-M1-dummy-N-R-U dan B-D-E1-E2-E3-M1-dummy-N-S-dummy-U.

Sedangkan kegiatan kritis waktu normal terdiri dari 11 kegiatan kritis seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.

2. Waktu percepatan

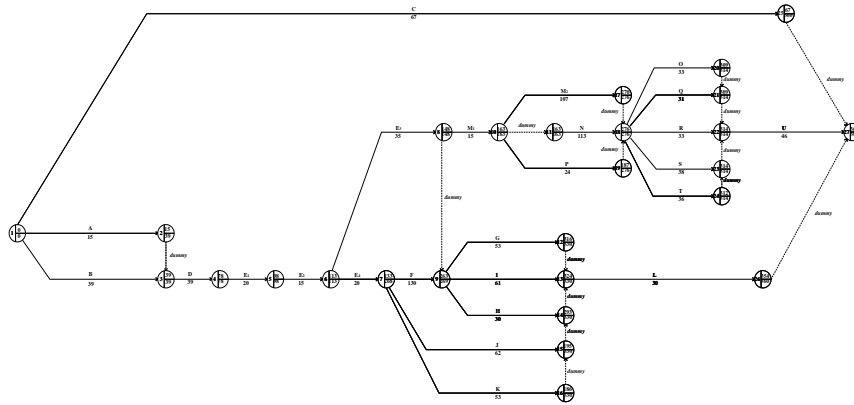
Waktu percepatan sebagai waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek setelah dilakukan percepatan, sehingga proyek tidak mengalami keterlambatan atau durasi proyek menjadi lebih efisien dibanding dengan waktu normal. Waktu percepatan dan tenaga kerja tambahan dapat dilihat pada Tabel 5, dan kegiatan pendahulu dan kegiatan pengikutnya dapat ditentukan sebagai ditunjukkan pada Tabel 6.

Dari 47 daftar lintasan setelah dilakukan percepatan, hanya terdapat 1 lintasan kritis yaitu B - D - E1 - E2 - E3 - M1 - dummy - N - S - dummy - U dengan durasi 360 hari, terdapat 11 kegiatan kritis seperti yang ditunjukkan pada Tabel 8. *Network diagram* setelah dilakukan percepatan ditunjukkan dalam Gambar 4.

Setelah dilakukan percepatan dengan cara menambah jumlah tenaga kerja pada kegiatan-kegiatan yang kritis, maka durasi proyek berkurang 88 hari, yaitu dari 448 hari menjadi 360 hari. (Gambar 7.)

Tabel 5. Daftar kegiatan kritis waktu normal

No	Kegiatan Kritis	SPA (hari)	SPL (hari)	Selisih (hari)
1	Pekerjaan <i>site area</i> /timbunan	59	59	-
2	Pekerjaan tanah	103	103	-
3	Pekerjaan pondasi dan <i>sloof</i>	123	123	-
4	Pekerjaan kolom lantai 1	138	138	-
5	Pekerjaan balok lantai 1	173	173	-
6	Pekerjaan kolom lantai 2	188	188	-
7	Pekerjaan dinding lantai 2	341	341	-
8	Pekerjaan kusen, pintu dan jendela lantai 2	53	53	-
9	Pekerjaan Keramik/Lantai Lantai 2	53	53	-
10	Instalasi Air Lantai 2	53	53	-
11	Pekerjaan <i>Finishing</i> dan Pengecatan Lantai 2	448	448	-



Gambar 3. Network diagram waktu percepatan

Tabel 6. Waktu percepatan dan tenaga kerja tambahan waktu percepatan

No	Nama kegiatan/ pekerjaan	Waktu (hari)			Jumlah tenaga kerja		
		Normal	Percepatan	Selisih	Normal	Percepatan	Selisih
1	Site area/timbunan	59	39	20	9	13	4
2	Tanah lantai 1	44	39	5	19	21	2
3	Dinding lantai- 2	153	113	40	55	74	19
4	Kusen, pintu dan jendela lantai- 2	53	33	20	19	30	11
5	Keramik/lantai lantai -2	53	33	20	34	54	20
6	Instalasi air	53	38	15	11	23	12
7	Instalasi listrik lantai 2	46	36	10	12	15	3
8	Finishing dan pengecatanLantai- 2	54	46	8	19	24	5
Jumlah Total		515	377	138	179	244	76

Tabel 7. Daftar kegiatan pendahulu dan kegiatan pengikut waktu percepatan

Kegiatan			Kegiatan pendahulu	Kegiatan pengikut
Kode kegiatan	Lama kegiatan (hari)	Keterangan		
A	15	awal	-	D
B	39	awal	-	D
C	67	awal, akhir	-	-
D	39	-	A, B	E1
E1	20	-	D	E2
E2	15	-	E1	E3, E4
E3	35	-	E2	M1, G, H, I
E4	20	-	E2	F, J, K
F	130	-	E4	G, H, I
G	53	-	F	L
H	30	-	F	L
I	56	-	F	L
J	62	-	E4	L
K	53	-	E4	L
L	30	akhir	G, H, I, J, K	-
M1	15	-	E3	M2, N, P
M2	107	-	M1	O, Q, R, S, T
N	113	-	M1	O, Q, R, S, T
O	33	-	M2, N, P	U
P	24	-	M1	O, Q, R, S, T
Q	31	-	M2, N, P	U
R	33	-	M2, N, P	U
S	38	-	M2, N, P	U
T	36	-	M2, N, P	U
U	46	akhir	Q, R, S, T	-

Tabel 8. Daftar kegiatan kritis waktu percepatan

No	Kegiatan Kritis	SPA (hari)	SPL (hari)	Selisih (hari)
1	Pekerjaan <i>site area</i> /timbunan	59	59	-
2	Pekerjaan tanah	103	103	-
3	Pekerjaan Pondasi dan Sloof	123	123	-
4	Pekerjaan kolom lantai 1	138	138	-
5	Pekerjaan balok lantai 1	173	173	-
6	Pekerjaan kolom lantai 2	188	188	-
7	Pekerjaan dinding lantai 2	341	341	-
8	Instalasi air lantai 2	53	53	-
9	Pekerjaan <i>Finishing</i> dan Pengecatan Lantai 2	53	53	-

Dari hasil analisis kurva S dan metode CPM, waktu percepatan untuk menyelesaikan proyek pengembangan Rumah Sakit Mitra Husada Pringsewu gedung VVIP adalah selama 360 hari dari waktu normal 448 hari. Setelah dilakukan evaluasi menggunakan Kurva S, biaya pelaksanaan dapat dihemat sebesar 10% dari biaya realisasi. Berdasarkan jaringan kerja metode CPM waktu normal, terdapat 11 kegiatan kritis, 13 peristiwa kritis, dan tiga lintasan kritis pada proyek pengembangan Rumah Sakit Mitra Husada Pringsewu gedung VVIP, dengan durasi proyek 448 hari.

Setelah dilakukan percepatan, terdapat sembilan kegiatan kritis, sebelas peristiwa kritis, dan satu lintasan kritis pada proyek pengembangan Rumah Sakit Mitra Husada Pringsewu gedung VVIP, dengan durasi proyek 360 hari. Jumlah tenaga kerja tambahan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek pengembangan Rumah Sakit Mitra Husada Pringsewu gedung VVIP setelah dilakukan percepatan adalah sebanyak 76 orang. Segera dilakukan penjadwalan ulang ketika terjadi keterlambatan, sehingga kegiatan yang lain tidak ikut terlambat, menambah jumlah tenaga kerja atau jam lembur, agar proyek dapat selesai tepat waktu.

Kesimpulan

Berdasarkan analisis Kurva S dan analisis CPM pada proyek Pengembangan RS. Mitra Husada Pringsewu dapat disimpulkan bahwa evaluasi penjadwalan proyek dengan metode ini merupakan cara evaluasi yang sederhana dan dapat dilakukan oleh semua pelaku proyek.

Perlu dilakukan penelitian dengan metode lain seperti metode PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) dan metode Optimasi agar dapat diketahui hasil yang terbaik.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Fakultas Teknik Universitas Malahayati dan pihak Rumah Sakit Mitra Husada Pringsewu Pesawaran Bandar Lampung yang telah membantu penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Alfianto, D. (2012). Evaluasi Penjadwalan Proyek dengan Menggunakan Metode CPM dan Analisis Kurva "S" Pada Proyek Studi Detail Desain Pantailles Tejakula di Kabupaten Buleleng Bali. *Skripsi Fakultas Ekonomi Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur*.
- Daigle, H. (2016). Application of critical path analysis for permeability prediction in natural porous media. *Advances in Water Resources*, 96, 43-54.
- Dannyanti, E., & Sudaryanto, B. (2011). *Optimalisasi Pelaksanaan Proyek dengan Metode Pert dan CPM (Studi Kasus Twin Tower Building Pasca Sarjana Undip)* (Doctoral dissertation, Universitas Diponegoro).
- Dolabi, H. R. Z., Afshar, A., & Abbasnia, R. (2014). CPM/LOB Scheduling Method for Project Deadline Constraint Satisfaction. *Automation in Construction*, 48, 107-118.
- Fauziyah, S., Wobowo, M. A., & Suliantoro, H. (2016). Analisis Perbandingan Kontrak Tradisional dan Kontrak Berbasis Kinerja (KBK) Berdasarkan Risiko Persepsi Kontraktor dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP). *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 22(1), 13-22.
- Galves, E. D., & Capus-Rizo, S.F. (2016). Assessment of global sensitivity analysis methods for project scheduling. *Computer & Industrial Engineering*, 93, 110-120.

Husen, A. (2009). *Manajemen Proyek: Perencanaan, Penjadwalan, dan Pengendalian Proyek(edisi Revisi)*, Andi Offset, Yogyakarta.

San Cristobal, J. R., Correa, F., González, M. A., de Navamuel, E. D. R., Madariaga, E., Ortega, A., ... & Trueba, M. (2015). A residual Grey prediction model for predicting S-curves in projects. *Procedia Computer Science*, 64, 586-593.

Santosa, B. (2013). *Manajemen Proyek Konsep dan Implementasi*, Graha Ilmu, Yogyakarta.

Shan, Y., & Goodrum, P.M. (2014). Integration of Building Information Modeling and Critical Path Method Schedules to Simulate the Impact of Temperature and Humidity at the Project Level. *Buildings*, 4(3), 295-319.

Siswanto, S. (2007). *Pengantar Manajemen*, Bumi Aksara, Jakarta.

Sumarningsih, T. (2014). Pengaruh Kerja Lembur pada Produktivitas Tenaga Kerja Konstruksi. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 20(1), 63-69.

Teknika, R. (2014). *Evaluasi Pengendalian Waktu dan Biaya Menggunakan Metode PERT pada Pelaksanaan Pekerjaan Jembatan di Desa Pengkol Kecamatan Karang Gede Kabupaten Boyolali*. (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).

Yang, J. B., & Kao, C. K. (2012). Critical Path Effect Based Delay Analysis Method for Construction Projects. *International Journal of Project Management*, 30(3), 385-397.