



Mohammad Arif Rahman¹
 Budi Wicaksana²

ANALISA MANAJEMAN WAKTU MENGGUNAKAN METODE CPM(CRITICAL PATH METHOD) DAN PERT(PROGRAM EVALUATION AND REVIEW TECHNIQUE) PADA PROYEK PEMBANGUNAN RUANG KELAS BARU INSTITUT AGAMA ISLAM NAZHATUT THULLAB PULAU MADURA

Abstrak

Manajemen konstruksi adalah perencanaan, penjadwalan dan pengendalian proyek, untuk mencapai tujuan proyek tersebut tanpa adanya penyimpangan. Manajemen harus membandingkan biaya, waktu, dan kinerja dari program terhadap rencana anggaran biaya, rencana waktu dan kinerja dalam setiap aktifitas. Manajemen konstruksi dapat diatur sesuai dengan sumber daya yang telah direncanakan yaitu tenaga kerja (manpower), peralatan (machine), metode (method), bahan (material), uang (money), dan pemasaran (market) Metode yang di gunakan dalam Penelitian ini adalah CPM(Critical Path Method) dan PERT(Project Evaluation and Tecnique Review). Peneliti melakukan Pengoptimalan Waktu Pelaksanaan pada proyek Pembangunan Ruang Kelas Baru Institut Agama Islam Nazhatut Thullab Pulau Madura yang sedang mengalami keterlambatan waktu pengerjaannya. Dari hasil penelitian Mendapatkan perhitungan waktu yang lebih optimal dengan menggunakan metode CPM dan PERT

Kata Kunci : Pembangunan,CPM,PERT,Hasil

Abstract

Construction management is the planning, scheduling, and control of a project to achieve its objectives without deviations. Management must compare the cost, time, and performance of the program against the budget plan, time plan, and performance in each activity. Construction management can be organized according to the planned resources, namely manpower, equipment, method, material, money, and market. The methods used in this research are CPM (Critical Path Method) and PERT (Project Evaluation and Technique Review). The researcher conducted a Time Optimization of the Implementation of the Construction of New Classrooms at the Nazhatut Thullab Islamic Institute, Pulau Madura, which is experiencing delays in its implementation time. From the results of the research, a more optimal calculation of time was obtained using the CPM and PERT methods.

Keywords: Construction, CPM, PERT, Results

PENDAHULUAN

Manajemen konstruksi adalah perencanaan, penjadwalan dan pengendalian proyek, untuk mencapai tujuan proyek tersebut tanpa adanya penyimpangan. Manajemen harus membandingkan biaya, waktu, dan kinerja dari program terhadap rencana anggaran biaya, rencana waktu dan kinerja dalam setiap aktifitas. Manajemen konstruksi dapat diatur sesuai dengan sumber daya yang telah direncanakan yaitu tenaga kerja (manpower), peralatan (machine), metode (method), bahan (material), uang (money), dan pemasaran (market)(Siti Umi Azizah et al., 2020).

Pembangunan Ruang kelas baru Institut Agama Islam NAZHATUT THULLAB Pulau Madura sedang berjalan 18% dari waktu pelaksanaan. Proyek ini direncanakan dalam waktu

^{1,2}Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
 email: mohammadarifrahman07@untag-sby.ac.id

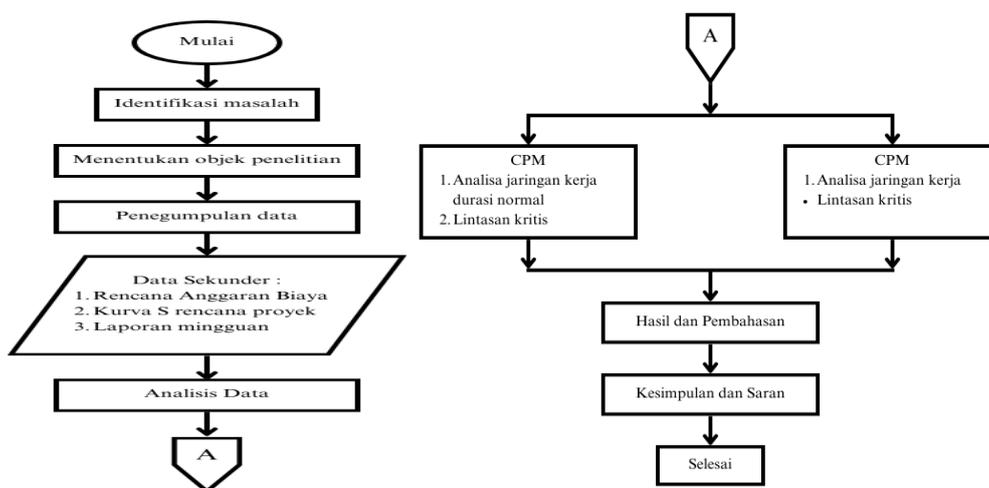
217 hari waktu perencana. pekerjaan pambangunan gedung ini sedang mengalami keterlambatan waktu pada pekerjaan diminggu ke 4 sampai diminggu ke 6 yaitu 6% keterlambatan dari waktu perencanaan dikarenakan suplai material pondasi tiang pancang dan beton Redimix terlalu jauh dan susah diperoleh sehingga harus menyuplai material tersebut dari luar Kota Madura serta adanya perubahan titik tiang pancang karena daya dukung pondasi tidak sesuai perencanaan yang Dapat menghambat waktu pekerjaan.

Salah satu metode yang akan digunakan pada proyek ini adalah Critical Path Method (CPM) dan Project Evaluation and Review Technique (PERT), tujuannya untuk menganalisis manajemen penjadwalan waktu. Metode ini memungkinkan pembuatan jaringan kerja yang jelas, mengidentifikasi urutan pekerjaan yang harus dilakukan dan yang perlu menunggu, serta memahami dampak waktu pada kegiatan tersebut. CPM dan PERT merupakan metode berbasis waktu yang membantu dalam menentukan jadwal dan perkiraan waktu dengan cara yang lebih pasti. (Lara, 2022)

CPM-PERT adalah metode untuk menyelesaikan permasalahan manajemen proyek. CPM berfungsi sebagai tools yang menghasilkan batas waktu penyelesaian proyek dan PERT merupakan metode yang mempunyai fungsi untuk analisis waktu penyelesaian proyek sehingga dapat diketahui lamanya proyek dapat diselesaikan secara optimal serta mengetahui kemungkinan percepatan waktu. (Lara, 2022)

Hasil dari Penelitian ini adalah untuk Mengoptimalisasi Pada Proyek Pembangunan Ruang Kelas Baru Institut Agama Islam NAZHATUT THULLAB di mana dalam pelaksanaannya terjadi keterlambatan sehingga dibutuhkan perencanaan dan pengendalian proyek yang baik.

METODE

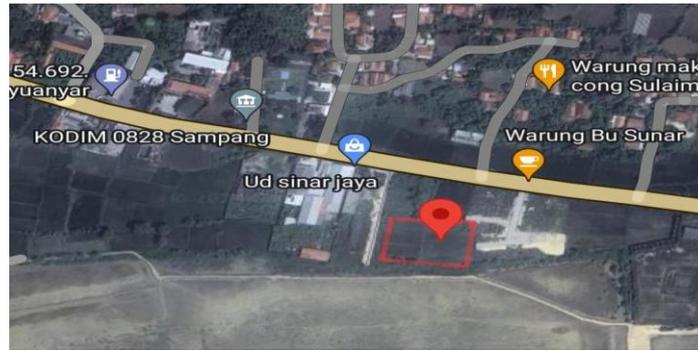


1. Studi Literatur

a. Studi literatur merupakan langkah penelitian yang dilakukan dengan cara mengumpulkan beberapa informasi dan sumber yang terkait dengan topik penelitian, sumber-sumber tersebut berasal dari buku, jurnal ilmiah, dan basis data. Tujuan dari studi literatur yaitu untuk memperdalam pemahaman penulis tentang topik penelitian dan menentukan rumusan masalah yang akan dijawab melalui penelitian yang akan dilakukan..

2. Lokasi Penelitian

a. Kel. Banyuanyar Kec. Sampang Kab. Sampang



3. Subjek Penelitian:

- a. Subjek penelitian adalah individu atau benda yang dijadikan sumber informasi yang dibutuhkan dalam pengumpulan data pada sebuah penelitian. Subyek dalam penelitian ini adalah Analisa Manajemen Waktu Menggunakan Metode CPM(CRITICAL PATH METHOD) Dan PERT(PROGRAM EVALUATION AND REVIEW TECHNIQUE) Penelitian ini menitik beratkan pada Manajemen Waktu.

4. Teknik Pengumpulan Data:

- a. Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data. Dengan menggunakan teknik pengumpulan data, maka peneliti akan mendapatkan data yang memenuhi standar data yang ditetapkan, teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah : Data sekunder merupakan data yang sudah di olah berupa gambar, tabel, timeschedule, kurva s

5. Tahapan Pelaksanaan Penelitian

- a. Tahapan penelitian ini adalah tahap-tahap yang dilakukan penelitian secara rinci dan berurutan selama beralangsungnya penelitian. Secara keseluruhan tahapan- tahapan penelitian ini bertujuan dapat memberikan gambaran secara umum langkah- langkah pelaksanaan penelitian, yang akan mengarahkan agar lebih tepat selama berjalannya penelitian. Adapun langkah penelitian tersebut adalah : 1. Mulai 2. Tahapan Persiapan 3. Pengumpulan data 4. Analisa Data 5. Hasil dan Pembahasan 6. Pembahasan dan Saran

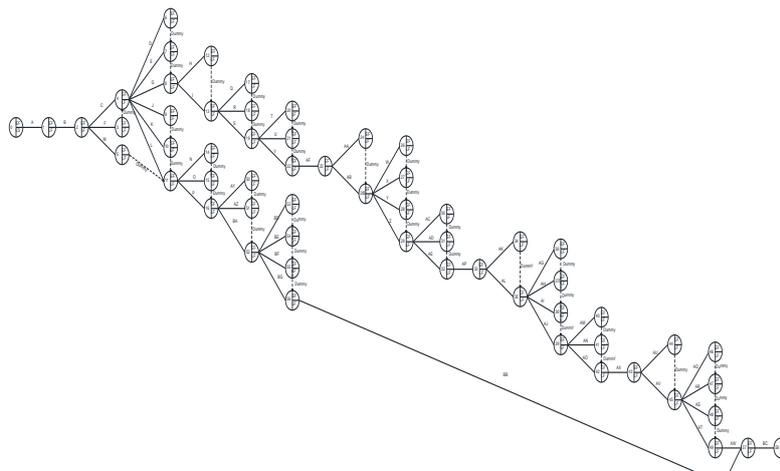
HASIL DAN DISKUSI

1. Identifikasi Pekerjaan Dan Durasi

No	Pekerjaan	Durasi (Minggu)
	PEKERJAAN PERSIAPAN	
1	Pembuatan Bouwplank	1
	PEKERJAAN TANAH	
2	Pembersihan Lapangan dan Perataan Tanah	1
3	Pekerjaan Galian Tanah Cadas Atau Keras	2
4	Pengurangan Tanah Kembali untuk Konstruksi	2
5	Pengurangan Sirtu Padat (Menggunakan Alat)	2
	PEKERJAAN STRUKTUR PONDASI	
6	Pengadaan dan Pemancangan Beton Precast Minipile Uk. 25 x 25 cm	4
7	Urugan Pasir Bawah Pondasi T=5 Cm	2
8	Lantai Kerja Pile Cap T=5 Cm	2
9	Pekerjaan Pemasangan Batu Kali Belah 15/20 cm (1 Pc : 4 Ps)	2
10	Pekerjaan Pile Cap PC9 (325 x 325 x 50 Cm) Beton K-300	3
11	Pekerjaan Pile Cap PC10 (325 x 225 x 50 Cm) Beton K-300	3
12	Pekerjaan Pile Cap PC13 (375 x 225 x 50 Cm) Beton K-300	3
13	Pekerjaan Pecah Kepala Tiang	2

PEKERJAAN STRUKTUR BETON LANTAI 1		
14	Lantai kerja T=5 cm (Sloof) (LANTAI 1)	2
15	Pekerjaan Sloof S1 30 X 50 Beton K-300	2
16	Pekerjaan Sloof S2 20 X 40 Beton K-300	2
17	Pekerjaan Kolom K1 50 X 50 Beton K-300	2
18	Pekerjaan Kolom Kp 15 X 15 Beton K-225	2
19	Pekerjaan Balok Lantai 15 X 15 Beton K-225	2
20	Pekerjaan Balok B2 30 X 40 Beton K-300 (Balok Bordes)	1
21	Pekerjaan Pelat Tangga Dan Pelat Bordes T= 15 cm Beton K-300	1
22	Pekerjaan Anak Tangga Beton K-300	1
PEKERJAAN STRUKTUR BETON LANTAI 2 (TOC + 4.00)		
23	Pekerjaan Balok B1 30 X 50 Beton K-300 (LANTAI 2)	2
24	Pekerjaan Balok B2 30 X 40 Beton K-300	2
25	Pekerjaan Balok B3 25 X 40 Beton K-300	2
26	Pekerjaan Balok B4 20 X 40 Beton K-300	2
27	Pekerjaan Kolom K1 50 X 50 Beton K-300	1
28	Pekerjaan Kolom Kp 15 X 15 Beton K-225	1
29	Pekerjaan Balok Lantai 15 X 15 Beton K-225	1
30	Pekerjaan Pelat Tangga Dan Pelat Bordes T= 15 cm Beton K-300	1
31	Pekerjaan Anak Tangga Beton K-300	1
32	Pekerjaan Plat Lantai T=12 Cm Beton K-300	2
PEKERJAAN STRUKTUR BETON LANTAI 3 (TOC + 8.00)		
33	Pekerjaan Balok B1 30 X 50 Beton K-300 (LANTAI 3)	2
34	Pekerjaan Balok B2 30 X 40 Beton K-300	2
35	Pekerjaan Balok B3 25 X 40 Beton K-300	2
36	Pekerjaan Balok B4 20 X 40 Beton K-300	2
37	Pekerjaan Kolom K1A 50 X 50 Beton K-300	1
38	Pekerjaan Kolom Kp 15 X 15 Beton K-225	1
39	Pekerjaan Balok Lantai 15 X 15 Beton K-225	1
40	Pekerjaan Pelat Tangga Dan Pelat Bordes T= 15 cm Beton K-300	1
41	Pekerjaan Anak Tangga Beton K-300	1
42	Pekerjaan Plat Lantai T=12 Cm Beton K-300	2
PEKERJAAN STRUKTUR BETON LANTAI 4 (TOC + 12.00)		
43	Pekerjaan Balok B1 30 X 50 Beton K-300 (LANTAI 4)	2
44	Pekerjaan Balok B2 30 X 40 Beton K-300	2
45	Pekerjaan Balok B3 25 X 40 Beton K-300	2
46	Pekerjaan Balok B4 20 X 40 Beton K-300	2
47	Pekerjaan Kolom K1A 50 X 50 Beton K-300	1
48	Pekerjaan Kolom Kp 15 X 15 Beton K-225	1
49	Pekerjaan Balok Lantai 15 X 15 Beton K-225	1
50	Pekerjaan Plat Lantai T=12 Cm Beton K-300	2
PEKERJAAN PASANGAN DAN PLESTERAN		
51	Pemasangan Dinding Bata Ringan Tebal 10 cm dengan Mortar Siap Pakai	16
52	Plesteran Halus 1 Pc : 4 Ps tebal 1.5 cm	16
53	Pekerjaan Acian Beton	16
PEKERJAAN ELEKTRIKAL		
54	Pemasangan Lampu RM 2x36 Watt	1
55	Pemasangan Lampu Baret 20 Watt	1
56	Pemasangan Stop Kontak	2
57	Pemasangan Saklar Serie	2
58	Pemasangan Instalasi penerangan	2
59	Pemasangan Instalasi stop kontak	2

2. Model Jaringan Kerja CPM Dan PERT



3. Analisa Hitungan Total

Total float adalah jumlah waktu yang diperkenankan suatu kegiatan boleh ditunda, tanpa mempengaruhi jadwal penyelesaian proyek secara keseluruhan.

Kegiatan	Durasi (Minggu)	ES	EF	LS	LF	TF (LF-ES-D)	Kegiatan	Durasi (Minggu)	ES	EF	LS	LF	TF (LF-ES-D)
AB	1	13	14	13	14	0	A	1	0	1	0	1	0
AC	1	16	17	16	17	0	B	1	1	2	1	2	0
AD	1	16	17	16	17	0	C	2	2	4	2	4	0
AE	1	16	17	16	17	0	D	2	4	6	4	6	0
AF	2	11	13	11	13	0	E	2	4	6	4	6	0
AG	2	20	22	20	22	0	F	4	2	6	0	4	-2
AH	2	20	22	20	22	0	G	2	4	6	4	6	0
AI	2	20	22	20	22	0	H	2	6	8	6	8	0
AJ	2	20	22	20	22	0	I	2	6	8	6	8	0
AK	1	19	20	19	20	0	J	3	4	7	5	8	1
AL	1	19	20	19	20	0	K	3	4	7	5	8	1
AM	1	22	23	22	23	0	L	3	4	7	5	8	1
AN	1	22	23	22	23	0	M	2	2	4	6	8	4
AO	1	22	23	22	23	0	N	2	7	9	8	10	1
AP	2	17	19	17	19	0	O	2	7	9	8	10	1
AQ	2	26	28	26	28	0	P	2	7	9	8	10	1
AR	2	26	28	26	28	0	Q	2	8	10	8	10	0
AS	2	26	28	26	28	0	R	2	8	10	8	10	0
AT	2	26	28	26	28	0	S	2	8	10	8	10	0
AU	1	25	26	25	26	0	T	1	10	11	10	11	0
AV	1	25	26	25	26	0	U	1	10	11	10	11	0
AW	1	28	29	28	29	0	V	1	10	11	10	11	0
AX	2	23	25	23	25	0	W	2	14	16	14	16	0
AY	16	9	25	10	26	1	X	2	14	16	14	16	0
AZ	16	9	25	10	26	1	Y	2	14	16	14	16	0
BA	16	9	25	10	26	1	Z	2	14	16	14	16	0
BB	1	27	28	28	29	1	AA	1	13	14	13	14	0
BC	1	29	30	29	30	0							
BD	1	26	27	27	28	1							
BE	1	26	27	27	28	1							
BF	1	26	27	27	28	1							
BG	1	26	27	27	28	1							

Tabel 4.5 menunjukkan hasil analisa hitungan diatas terlihat bahwa Total Float (TF) yang nilainya = 0 adalah kegiatan A, B, C, D, E, G, H, I, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z, AA, AB, AC, AD, AC, AD, AE, AF, AG, AH, AI, AJ, AK, AL, AM, AN, AO, AP, AQ, AR, AS, AT, AU, AV, AW, AX. hal ini menandakan bahwa kegiatan tersebut tidak mempunyai waktu tenggang untuk terlambat sehingga disebut kegiatan kritis dan TF yang memiliki nilai kegiatan tersebut mempunyai masa tenggang yaitu kegiatan F, J, K, L, M, N, O, AY, AZ, BA, BB, BD, BE, BF, BG. berdasarkan durasi normal pada proyek Pembangunan Gedung ruang kelas baru Nazhatut Thullab kec. Sampang Pulau Madura.

6. Hasil Analisa Pert

Analisa Pert adalah metode untuk penjadwalan proyek berdasarkan jaringan yang memerlukan tiga dugaan waktu untuk untuk setiap kegiatan : optimis, paling mungkin, dan pesimis. Dengan menggunakan tiga dugaan ini, peluang penyelesaian proyek pada tanggal yang ditetapkan dapat dihitung, bersama dengan waktu mulai dan akhir standar untuk kegiatan atau kejadian.

7. Analisa waktu Pert Setiap Kegiatan

Kegiatan	Perkiraan Waktu Aktivitas (a + 4m + b) / 6	Early Start	Early Finish	Late Start	Late Finish	Keterlambatan waktu kegiatan	Deviasi standar(s) $\frac{b-a}{6}$	Varians $\frac{b-a}{6}$	Kegiatan	Perkiraan Waktu Aktivitas (a + 4m + b) / 6	Early Start	Early Finish	Late Start	Late Finish	Keterlambatan waktu kegiatan	Deviasi standar(s) $\frac{b-a}{6}$	Varians $\frac{b-a}{6}$
A	1.17	0.00	1.17	0.00	1.17	0.00	0.17	0.03	AA	1.17	13.34	14.51	13.34	14.51	0.00	0.17	0.03
B	1.17	1.17	2.34	1.17	2.34	0.00	0.17	0.03	AB	1.17	13.34	14.51	13.34	14.51	0.00	0.17	0.03
C	1.85	2.34	4.17	2.34	4.17	0.00	0.17	0.03	AC	1.17	16.68	17.85	16.68	17.85	0.00	0.17	0.03
D	2.17	4.17	6.34	3.83	6.00	0.34	0.17	0.03	AD	1.17	16.68	17.85	16.68	17.85	0.00	0.17	0.03
E	2.17	4.17	6.34	3.83	6.00	0.34	0.17	0.03	AE	1.17	16.68	17.85	16.68	17.85	0.00	0.17	0.03
F	3.83	2.34	6.17	0.34	4.17	2.00	0.50	0.25	AF	1.83	11.51	13.34	11.51	13.34	0.00	0.17	0.03
G	1.83	4.17	6.00	4.17	6.00	0.00	0.17	0.03	AG	1.83	20.85	22.68	20.85	22.68	0.00	0.17	0.03
H	1.83	4.17	6.00	4.17	6.00	0.00	0.17	0.03	AH	1.83	20.85	22.68	20.85	22.68	0.00	0.17	0.03
I	2.17	6.00	8.17	6.00	8.17	0.00	0.17	0.03	AI	1.83	20.85	22.68	20.85	22.68	0.00	0.17	0.03
J	3.00	4.17	7.17	6.32	9.32	-2.15	0.33	0.11	AJ	1.83	20.85	22.68	20.85	22.68	0.00	0.17	0.03
K	3.00	4.17	7.17	6.32	9.32	-2.15	0.33	0.11	AK	1.17	19.68	20.85	19.68	20.85	0.00	0.17	0.03
L	3.00	4.17	7.17	6.32	9.32	-2.15	0.33	0.11	AL	1.17	19.68	20.85	19.68	20.85	0.00	0.17	0.03
M	2.17	2.34	4.51	7.15	9.32	-4.81	0.17	0.03	AM	1.17	22.68	23.85	22.68	23.85	0.00	0.17	0.03
N	2.17	7.17	9.34	9.32	11.49	-2.15	0.17	0.03	AN	1.17	22.68	23.85	22.68	23.85	0.00	0.17	0.03
O	2.17	7.17	9.34	9.32	11.49	-2.15	0.17	0.03	AO	1.17	22.68	23.85	22.68	23.85	0.00	0.17	0.03
P	2.17	7.17	9.34	9.32	11.49	-2.15	0.17	0.03	AP	1.83	17.85	19.68	17.85	19.68	0.00	0.17	0.03
Q	2.17	8.17	10.34	8.17	10.34	0.00	0.17	0.03	AQ	1.83	26.65	28.48	26.65	28.48	0.00	0.17	0.03
R	2.17	8.17	10.34	8.17	10.34	0.00	0.17	0.03	AR	1.83	26.65	28.48	26.65	28.48	0.00	0.17	0.03
S	2.17	8.17	10.34	8.17	10.34	0.00	0.17	0.03	AS	1.83	26.65	28.48	26.65	28.48	0.00	0.17	0.03
T	1.17	10.34	11.51	10.34	11.51	0.00	0.17	0.03	AT	1.83	26.65	28.48	26.65	28.48	0.00	0.17	0.03
U	1.17	10.34	11.51	10.34	11.51	0.00	0.17	0.03	AV	1.17	25.68	26.85	25.68	26.85	0.00	0.17	0.03
V	1.17	10.34	11.51	10.34	11.51	0.00	0.17	0.03	AW	1.17	28.48	29.65	28.48	29.65	0.00	0.17	0.03
W	2.17	14.51	16.68	14.51	16.68	0.00	0.17	0.03	AX	1.83	23.85	25.68	23.85	25.68	0.00	0.17	0.03
X	2.17	14.51	16.68	14.51	16.68	0.00	0.17	0.03	AY	15.33	9.34	24.67	11.49	26.82	-2.15	1.00	1.00
Y	2.17	14.51	16.68	14.51	16.68	0.00	0.17	0.03	AZ	15.33	9.34	24.67	11.49	26.82	-2.15	1.00	1.00
Z	2.17	14.51	16.68	14.51	16.68	0.00	0.17	0.03	BA	1.00	24.67	27.50	24.67	27.50	-2.15	0.00	0.00
									BB	1.00	24.67	27.50	24.67	27.50	-2.15	0.00	0.00
									BC	1.00	29.65	30.65	29.65	30.65	0.00	0.00	0.00
									BD	1.83	24.67	26.50	24.67	26.50	-2.15	0.17	0.03
									BE	1.83	24.67	26.50	24.67	26.50	-2.15	0.17	0.03
									BF	1.83	24.67	26.50	24.67	26.50	-2.15	0.17	0.03
									BG	1.83	24.67	26.50	24.67	26.50	-2.15	0.17	0.03

8. Perbandingan Waktu Metode CPM dan PERT

Dari hasil analisa masing-masing metode perencanaan proyek diatas, dan dari metode penjadwalan awal proyek pembangunan Gedung Ruang kelas baru Nazhatut Thullab Kec. Sampang Pulau Madura. durasi pekerjaan 31 minggu kerja. maka penulis dapat menghasilkan analisa perbandingan dari masing-masing metode baik dari segi penggunaan metode, logika ketergantungan, lintasan kritis pelaksanaan proyek, total durasi. Perbandingan metode penjadwalan proyek dapat dilihat pada Tabel 4.8

NO	Uraian	Durasi	%
1	CPM menggunakan satu dugaan waktu, menggunakan konsep AOA (Activity On Arrow) hubungan logika FS (finis to start)	berdasarkan hasil analisa dengan lintasan kritis yang didapat menggunakan metode CPM yaitu A, B, C, D, E, G, H, I, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z, AA, AB, AC, AD, AC, AD, AE, AF, AG, AH, AI, AJ, AK, AL, AM, AN, AO, AP, AQ, AR, AS, AT, AU, AV, AW, AX kegiatan dengan waktu sebesar 30 Minggu kerja	3,23
2	PERT menggunakan tiga dugaan waktu yaitu waktu optimis, waktu paling mungkin, dan waktu pesimis.menggunakan konsep AOA(Activity On Arrow) hubungan logika FS (finis to start)	hasil analisa dengan lintasan kritis yang didapat menggunakanPERT sama dengan metode CPM namun berbeda dengan durasi yang didapat yaitu sebesar 30,65 minggu kerja. Berdasarkan tabel Z distribusi normal dengan nilai 0,20 maka didapat peluang 0,5793, artinya ada peluang sebesar 57,93% % untuk menyelesaikan proyek tersebut dalam kurun waktu 31 minggu atau kurang dari itu	1,129
3	Dilapangan	Berdasarkan waktu Perencana Proyek Pembangunan Gedung Ruang Kelas Baru Nazhatut Thullab Pulau Madura yaitu sebesar 31 Minggu kerja	

Tabel 4.8 menunjukan analisa perbandingan pada penelelitian ini yang dapat diketahui bahwa antara metode CPM dan PERT yaitu metode CPM hanya memiliki satu waktu pada setiap kegiatan dengan hubungan logika FS, kegiatan terletak pada anak panah yang menghasilkan lintasan kritis A, B, C, D, E, G, H, I, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z, AA, AB, AC, AD, AC, AD, AE, AF, AG, AH, AI, AJ, AK, AL, AM, AN, AO, AP, AQ, AR, AS, AT, AU, AV, AW, AX dengan jumlah durasi kerja 30 minggu (3,23%). Berbeda dengan metode PERT yang memiliki 3 dugaan waktu yaitu: waktu optimis, waktu paling mungkin dan waktu pesimis dengan hubungan logika FS kegiatan A, B, C, D, E, G, H, I, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z, AA, AB, AC, AD, AC, AD, AE, AF, AG, AH, AI, AJ, AK, AL, AM, AN, AO, AP, AQ, AR, AS, AT, AU, AV, AW, AX terletak pada anak panah yang menghasilkan lintasan kritis dengan jumlah durasi kerja 30,65 minggu (1,129%). Hal-hal tersebutlah yang menunjukan perbandingan dari analisa yang dilakukan pada penelitian ini yang dapat dilihat pada durasi total yang berbeda. Jadi durasi pada metode CPM lebih cepat dibandingkan Metode PERT karna hanya satu durasi. pekerjaan setiap kegiatan pada metode CPM sedangkan PERT menggunakan tiga dugaan waktu. Untuk menjaga pekerjaan sesuai dengan durasi perencanaan maka kontraktor harus memberi perhatian pada kegiatan-kegiatan yang berada pada lintasan kritis.

SIMPULAN

Berdasarkan beberapa analisa data yang sudah diteliti dan dikemukakan, maka penulis membuat beberapa kesimpulan :

1. Bentuk jaringan kerja metode CPM pada penelitian ini, bahwa ada beberapa pekerjaan yang dilakukan bersamaan yang dapat memperpendek lintasan pekerjaan, atau dapat mempercepat durasi, yaitu seperti Pembuatan Bouwplank, Pembersihan Lapangan dan Perataan Tanah, Pekerjaan Galian Tanah Cadas Atau Keras, Urugan Pasir Bawah Pondasi T=5 Cm, Pekerjaan Pile Cap PC13 (375 x 225 x 50 Cm) Beton K-300, Pekerjaan Balok Lantai 15 X 15 Beton K-225, Pekerjaan Anak Tangga Beton K-300, Pekerjaan Plat Lantai T=12 Cm Beton K-300(LT 2), Pekerjaan Kolom Kp 15 X 15 Beton K-225, Pekerjaan Balok B4 20 X 40 Beton K-300, Pekerjaan Anak Tangga Beton K-300, Pekerjaan Plat Lantai T=12 Cm Beton K-300 , Pekerjaan Kolom Kp 15 X 15 Beton K-225, Pekerjaan Balok B4 20 X 40 Beton K-300, Pekerjaan Anak Tangga Beton K-300, Pekerjaan Plat Lantai T=12 Cm Beton K-300 , Pekerjaan Kolom Kp 15 X 15 Beton K-225, Pekerjaan Balok B4 20 X 40 Beton K-300, Pekerjaan Balok Lantai 15 X 15 Beton K-225, Pemasangan Lampu Baret 20 Watt. Bentuk jaringan pada metode PERT sama dengan metode CPM. Pada penggunaan metode PERT ini menggunakan tiga dugaan waktu yaitu waktu optimis, waktu paling mungkin dan waktu pesimis sehingga dapat memantau progres kemajuan proyek dan tidak adalagi batasan keterlambatan pelaksanaan proyek tersebut.
2. Berdasarkan data yang diolah pada penelitian ini metode CPM (critical pat method) dan PERT (project evaluation and review technique) memiliki lintasan kritis yang sama. Total durasi proyek menggunakan metode CPM sebesar 30 minggu yang didapat dari lintasan kritis terpanjang. jaringan kerja (network) yang telah dianalisa dengan jalur kritis yaitu : Pengadaan dan Pemancangan Beton Precast Minipile Uk. 25 x 25 cm, Pekerjaan Pile Cap PC13 (375 x 225 x 50 Cm) Beton K-300, Pekerjaan Pecah Kepala Tiang, Lantai kerja T=5 cm (Sloof) (LANTAI 1), Pekerjaan Sloof S1 30 X 50 Beton K-300, Pemasangan Dinding Bata Ringan Tebal 10 cm dengan Mortar Siap Pakai, Plesteran Halus 1 Pc : 4 Ps tebal 1.5 cm, Pekerjaan Acian Beton, Pemasangan Lampu RM 2x36 Watt, Pemasangan Stop Kontak, Pemasangan Saklar Serie, Pemasangan Instalasi penerangan, Pemasangan Instalasi stop kontak. Sedangkan pada metode PERT (project evaluation and review technique), didapat total durasi proyek sebesar 30,65 Minggu kerja. Namun pada metode PERT dapat memberikan suatu batasan waktu dari hasil analisa yang didapat Berdasarkan tabel Z distribusi norml dengan nilai 1,77 maka didapat peluang 0,5793, artinya ada peluang sebesar 57,93 % untuk menyelesaikan proyek tersebut dalam kurun waktu 31 minggu atau kurang dari itu
3. Solusi untuk mempercepat durasi yang telah didapat menggunakan metode CPM dan PERT yaitu dengan menambahkan tenaga pekerja, menambahkan alat produktivitas dan menambahkan jam kerja pada kegiatan yang berada didalam lintasan kritis.
4. Perbandingan metode CPM dan PERT pada penelitian ini yaitu metode CPM durasi yang digunakan lebih cepat yaitu 30 minggu, dibandingkan metode PERT selama 30,65 minggu dan kurva S rencana proyek 31 minggu. Sehingga penjadwalan yang efisien durasinya yaitu menggunakan metode CPM ini dapat menunjukkan kegiatan-kegiatan yang kritis dan memiliki nilai total float yang bisa dimanfaatkan untuk memajukan durasi pada proyek Pembangunan Jalan Tol Pekanbaru-Bangkinang. Dari hasil analisa Metode PERT mendapat kan durasi lebih lama dibandingkan menggunakan metode CPM, dikarenakan metode PERT menggunakan Tiga dugaan waktu yaitu: waktu optimis, waktu paling mungkin, dan waktu pesimis. Hasil dari analisa peneliti sama dengan penelitian terdahulu yaitu Ekanugraha Metode CPM durasi yang dibutuhkan lebih kecil dari Metode PERT.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadiyah, S., Mu'min, M. A., & Julianto, T. D. (2022). Analisa Perbandingan Waktu Penjadwalan Proyek Dengan Metode Cpm (Critical Path Method) Dan Pert (Program Evaluation and Review Technique). *Structure (Jurnal Sipil)*, 2(2), 72. <https://doi.org/10.31000/civil.v2i2.7007>

- Arrumih, K., & Astuti, Y. P. (2020). Optimalisasi Masalah Penjadwalan Proyek Pembangunan Menggunakan Metode Pert Cpm. *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, 8(2), 110–119. <https://doi.org/10.26740/mathunesa.v8n2.p110-119>
- Astari, N. M., Subagyo, A. M., & Kusnadi, K. (2022). Perencanaan Manajemen Proyek Dengan Metode Cpm (Critical Path Method) Dan Pert (Program Evaluation and Review Technique). *Konstruksia*, 13(1), 164. <https://doi.org/10.24853/jk.13.1.164-180>
- Desa, D., Kec, T., Dengan, W., & Pengantar, K. (2023). PROPOSAL EVALUASI PELAKSANAAN PROYEK PEMBANGUNAN METODE PERT DAN CPM.
- Iluk, T., Ridwan, A., & Winarto, S. (2020). Penerapan Metode CPM Dan PERT Pada Gedung Parkir 3 Lantai Grand Panglima Polim Kediri. *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*, 3(2), 162. <https://doi.org/10.30737/jurmateks.v3i2.1054>
- Lara. (2022). ANALISIS MANAJEMEN WAKTU MENGGUNAKAN METODE CPM DAN PERT PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL PEKANBARU-BANGKINANG Diajukan, 8.5.2017, 2003–2005. www.aging-us.com
- Linton, J. D., Klassen, R., Jayaraman, V., Walker, H., Brammer, S., Ruparathna, R., Hewage, K., Thomson, J., Jackson, T., Baloi, D., Cooper, D. R., Hoejmose, S. U., Adrien-Kirby, A. J., Sierra, L. A., Pellicer, E., Yepes, V., Giunipero, L. C., Hooker, R. E., Denslow, D., ... Anane, A. (2020). Sustainability (Switzerland), 14(2), 1–4. http://www.unpcdc.org/media/15782/sustainable_procurement_practice.pdf%0Ahttps://europa.eu/capacity4dev/unep/document/briefing-note-sustainable-public-procurement%0Ahttp://www.hpw.qld.gov.au/SiteCollectionDocuments/ProcurementGuideIntegratingSustainabilit
- Lubis, A. M., Suhendar, E., & Suharmanto, P. (2021). Optimizing the Schedule of the Becakayu Section 1Bc Toll Road Construction Project Using the Cpm and Pert Methods. *Sustainable Environmental and Optimizing Industry Journal*, 3(2), 75–89.
- Lulitasari. (2020). Analisis Network Planning Pada Proyek Konstruksi Jalan Oleh CV. X Menggunakan Metode Program Evaluation Review Technique (PERT)-Critical Path Method (CPM).
- Perdana, M. A., & Sari, R. P. (2022). Optimalisasi Waktu Pelaksanaan Proyek Konstruksi Rumah Tinggal Menggunakan Metode CPM (Critical Path Method) dan PERT (Program Evaluation and Review Technique). *Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri*, 6(2), 116.
- Persyaratan, M., Ujian, M., Program, A., Teknik, J., Fakultas, S., Universitas, T., & Disusun, S. (2021). Analisis dampak wabah covid – 19 terhadap pelaksanaan sistem manajemen konstruksi pembangunan gedung rumah sakit muhammadiyah.
- Perwitasari, D., Fahreza, A., & Ririh, K. R. (2021). Analisis Percepatan Waktu Proyek Perumahan Menggunakan Metode PERT dan Fast Track. *RekaRacana: Jurnal Teknil Sipil*, 7(1), 12. <https://doi.org/10.26760/rekaracana.v7i1.226>
- Setya, A. T., & Waskito, J. P. H. (2022). Evaluasi Percepatan Waktu Pada Proyek Pembangunan Jalan Lingkar Luar Barat (Sememi Utara) Menggunakan Metode Crashing Program. *Axial: Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Konstruksi*, 10(2), 069. <https://doi.org/10.30742/axial.v10i2.2483>
- Syifa Nur Afiya, Ardana Sultan Alhaq, & Kusnadi. (2023). Analisis penerapan manajemen waktu dengan metode CPM pada proyek pembangunan perumahan griya mahari. *JENIUS : Jurnal Terapan Teknik Industri*, 4(2), 271–283. <https://doi.org/10.37373/jenius.v4i2.636>
- Taranau, A. I., & Tjendani, H. T. (2023). Analisis Penjadwalan Pekerjaan Saluran Drainase Jalan Lintas Selatan Lot.6 Kabupaten Tulungagung Dengan Metode Pert. *Jurnal Taguchi: Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri*, 3(1), 501–514.
- Utomo, G., Hendriyani, I., & Aida, S. N. (2020). Evaluasi Pelaksanaan Proyek Drainase Dengan Metode CPM Dan PERT. *Media Ilmiah Teknik Sipil*, 9(1), 44–52.
- Waktu, E., Proyek, P., Gedung, P., Rumah, P., Bhayangkara, S., Dengan, K., Metode, M., & Dan, C. P. M. (2022). Critical Path Method).
- Wulandari, A. (2021). Peninjauan Optimalisasi Time Schedule Menggunakan Metode CPM Dan PERT Pada Proyek Pembangunan Jalan Transmigrasi Teget Kabupaten Bener Meriah. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik [JIMT]*, 1, 1–15.