

ANALISIS PENGENDALIAN BIAYA DAN WAKTU PADA PROYEK KONSTRUKSI MENGGUNAKAN CRITICAL PATH METHOD (CPM) DAN PRECEDENCE DIAGRAM METHOD (PDM) (Studi Kasus : Rehabilitasi Ruang Guru TK Kartika IX-15)

Ayu Lestari¹, Atep Makur², Gini Hartati³

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Galuh

Email : ayutari0281@gmail.com, atepmaskur612@gmail.com, ginihartati70@gmail.com

ABSTRACT

Construction projects are constrained by time, cost, and quality, thus requiring effective control methods to ensure successful implementation. This study aims to compare the Critical Path Method and the Precedence Diagram Method in controlling project duration and costs on the Rehabilitation Project of TK Kartika IX-15 Teachers' Room, which had a normal duration of 45 days. The research employed a quantitative approach using secondary data such as the project time schedule, budget plan, and progress reports. The analysis involved developing project networks using Critical Path Method and Precedence Diagram Method, calculating forward pass, backward pass, total float, and conducting acceleration simulations through the addition of overtime work. The findings indicate that Critical Path Method shortens the project duration to 37 days, resulting in an 8-day acceleration with a cost slope of Rp1,058,867.59. Meanwhile, Precedence Diagram Method produces a shorter duration of 29 days, equivalent to a 16-day acceleration, with a lower cost slope of Rp928,354.77. These results demonstrate that Precedence Diagram Method offers better flexibility in managing activity relationships, enabling more efficient cost savings and schedule compression. Therefore, Precedence Diagram Method is considered more effective than Critical Path Method in optimizing both time and cost control for this project.

Keywords : Construction Project, Critical Path Method, Precedence Diagram Method, Project Scheduling, Cost Slope

I. PENDAHULUAN

Proyek konstruksi pada umumnya memiliki batas waktu sehingga harus diselesaikan sesuai jadwal yang ditentukan. Keberhasilan proyek ditentukan oleh tiga aspek utama, yaitu ketepatan waktu, kesesuaian biaya dengan anggaran, dan mutu pekerjaan sesuai standar. Untuk mencapainya, diperlukan penjadwalan dan pengendalian proyek yang teliti dan optimal (Luthan & Syafriandi, 2017). Penjadwalan sendiri merupakan pengalokasian waktu untuk setiap kegiatan agar proyek dapat diselesaikan secara efisien dengan mempertimbangkan keterbatasan yang ada (Safitri, 2019).

Dalam pelaksanaan proyek konstruksi, perencanaan dan pengendalian jadwal serta anggaran menjadi hal krusial. Berbagai metode digunakan untuk membantu pengendalian tersebut, di antaranya Critical Path Method (CPM) dan Precedence Diagram Method (PDM). CPM berfokus pada identifikasi jalur kritis proyek, sedangkan PDM lebih fleksibel dalam memodelkan ketergantungan antar kegiatan,

sehingga lebih sesuai untuk proyek dengan kompleksitas tinggi.

Pada proyek rehabilitasi ruang guru TK Kartika IX-15, terjadi keterlambatan akibat intensitas hujan tinggi dan keterlambatan pengiriman bahan bangunan yang menghambat beberapa pekerjaan sehingga tidak sesuai jadwal. Berdasarkan kondisi ini, penelitian dilakukan untuk menganalisis penggunaan metode CPM dan PDM dalam pengendalian waktu serta biaya proyek, sekaligus membandingkan efektivitas kedua metode tersebut untuk kasus ini.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini akan dilakukan pada bulan maret sampai agustus 2025. Adapun yang menjadi objek penelitian yaitu Rehabilitasi Ruang Guru TK Kartika IX-15 yang berlokasi Jl. Raya Sadang-Subang, Cisereuh, Kecamatan Purwakarta, Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat.



Gambar 2.1 Lokasi Penelitian

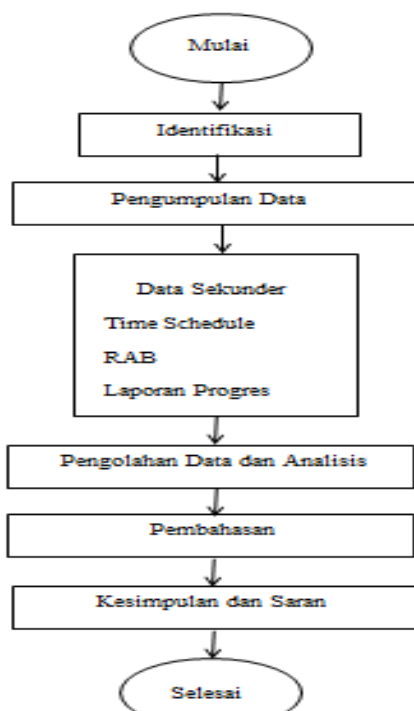
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif. Metode kuantitatif ini dilakukan dengan mengolah data yang ada sehingga menghasilkan hasil akhir yang dapat disimpulkan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan perbandingan jadwal dan biaya dalam proyek konstruksi menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM) dan *Precedence Diagram Method* (PDM). Data yang diperlukan yaitu:

1. Data Sekunder

Data sekunder yaitu data yang diperoleh dari instansi terkait yang akan digunakan sebagai

kebutuhan data penelitian seperti *Time Schedule*, RAB dan Laporan Progres.

Tahapan – tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini terlihat pada diagram alir dibawah ini.



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Proyek

Proyek yang menjadi objek dalam penelitian ini adalah Rehabilitasi Ruang Guru TK Kartika IX-15 yang berlokasi Jl. Raya Sadang-Subang, Cisereuh, Kecamatan Purwakarta, Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat.

Tabel 4.1 Gambaran Umum Proyek

Kegiatan	: Rehabilitasi Ruang Guru PAUD
Pekerjaan	: Rehabilitasi Ruang Guru TK Kartika IX-15
Lokasi	: TK Kartika IX-15 yang berlokasi Jl. Raya Sadang-Subang, Cisereuh, Kecamatan Purwakarta, Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat
Biaya Pelaksanaan	: Rp. 99.892.000,00-
Jangka Waktu Pelaksanaan	: 45 (Empat Puluh Lima Hari)
Mulai Pelaksanaan	: 28 Maret 2023
Akhir Pelaksanaan	: 11 Mei 2023

B. Hasil Perhitungan Critical Path Method (CPM)

Tabel 4.2 Ketergantungan Item Pekerjaan

Notasi	Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)	Predecessor
A	PEKERJAAN PERSIAPAN		
A1	Pek. pembuatan papan proyek	1	–
A2	Mobilisasi alat dan bahan	3	–
A3	Pek. Perapihan bekas Pekerjaan & buangan bekas bongkaran	1	A6
A4	Biaya Pengadaan Air Kerja	1	–
A5	Biaya P3K 7 Orang	1	–
A6	Pek. Bongkaran	3	A2
B	PEKERJAAN GALIAN		

B1	Pek. Galian tanah u/.	2	A3
----	--------------------------	---	----

	Pondasi plat setempat & sloof beton			D6	Pek. Besi beton pondasi plat setempat,	2	B1,C1
B2	Pek. Urugan tanah kembali bekas galian	1	B1,C1				
B3	Pek. Urugan pasir di bawah Pondasi	1	B2	D7	Pek. Besi beton sloof beton , polos/ ulir terpasang	2	D1
C	PEKERJAAN PONDASI DAN PASANGAN						
C1	Pek. Kupasam plasteran	3	A3	D8	Pek. Besi beton kolom, polos/ ulir terpasang	2	D1
C2	Pek. Pasangan dinding ½ bata ad. 1 pc :5 psr	3	D2,D3, D4,D5	D9	Pek. Besi beton balok lintel , polos/ ulir terpasang	2	D1
C3	Pek. Plasteran dinding ad. 1 pc : 5 psr	3	C2	D10	Pek. Besi beton ring balok , polos/ ulir terpasang	2	D1
	Pek. Skoningan						
C4	kolom	2	A3				
C5	Pek. Skoningan kolom openingan	2	A3	D11	Pek. Bekisting pondasi plat setempat	2	B1,C1
C6	Pek. Acian dinding	2	C3	D12	Pek. Bekisting sloof beton 2x pakai	3	D7
D	PEKERJAAN BETON						
D1	Pek. Beton pondasi plat setempat 1 pc : 2 psr : 3 spl, uk 50x50	3	D6	D13	Pek. Bekisting kolom 2x pakai	3	D8
D2	Pek. Beton sloof beton 1 pc : 2 psr : 3 spl , uk.15/20 Pek. Beton	1	D12	D14	Pek. Bekisting balok lintel 2x pakai	3	D9
D3	kolom 1 pc : 2 psr : 3 spl , uk. 15/15 & 20/20		15/20	D15	Pek. Bekisting ring balok 2x pakai	3	D10
D4	Pek. Beton balok lintel 1 pc : 2 psr : 3 spl, (Selasar 15/20) & (litel kusen 12/12)			E	PEKERJAAN KUSEN PINTU & JENDELA ALUMUNIAM		
D5	Pek. Beton ring balok 1 pc : 2 psr : 3 spl, uk				Pek. Pasang kusen, pintu,		
				1	D13	E1	jendels & bouvenlight alumunium 4” natural
				1	D14	E2	Pek. Pasang frame daun pintu lebar 10 cm
				1	D15	E3	Pek. Pasang panel pintu ACP 3 mm (2

muka/double)	2	C6			
Pek. Pasang					
	1	E1			
	1	E2			
			E4	kunci tanam 2x	1
					E3

	putar setara royal		
E5	Pek. Pasang engsel pintu alumunium 9 1	1	E4
	pintu 3 bh) PJ		
	Pek. Pasang		
E6	kaca polos tebal 5 mm (PJ)	1	E5
	hanya kaca mati		

(Sumber: Hasil Analisis)

C. Perhitungan Maju CPM

Tabel 4.3 Perhitungan Maju CPM

Notasi	Early Start (ES)	Durasi (Hari)	Early Finish (EF)
A1	0	1	1
A2	0	3	3
A3	6	1	7
A4	0	1	1
A5	0	1	1
A6	3	3	6
B1	7	2	9
B2	10	1	11
B3	11	1	12
C1	7	3	10
C2	22	3	25
C3	25	3	28
C4	7	2	9
C5	7	2	9
C6	28	2	30
D1	12	3	15
D2	20	1	21
D3	20	1	21
D4	21	1	22
D5	20	1	21
D6	10	2	12
D7	15	2	17
D8	15	2	17
D9	15	3	18
D10	15	2	17
D11	10	2	12
D12	17	3	20
D13	17	3	20
D14	18	3	21
D15	17	3	20
E1	30	2	32
E2	32	1	33
E3	33	1	34
E4	34	1	35

E5	35	1	36
E6	36	1	37

(Sumber: Hasil Analisis)

D. Perhitungan Mundur CPM

Tabel 4.4 Perhitungan Mundur CPM

Notasi	Late Start (LS)	Durasi (Hari)	Late Finish (LF)
A1	0	1	6
A2	0	3	3
A3	6	1	7
A4	0	1	6
A5	0	1	7
A6	3	3	6
B1	7	2	10
B2	10	1	17
B3	17	1	18
C1	7	3	10
C2	22	3	25
C3	25	3	28
C4	7	2	15
C5	7	2	15
C6	28	2	30
D1	12	3	15
D2	21	1	22
D3	21	1	22
D4	21	1	22
D5	21	1	22
D6	10	2	12
D7	15	2	17
D8	15	2	17
D9	15	3	18
D10	15	2	17
D11	10	2	15
D12	18	3	21
D13	18	3	21
D14	18	3	21
D15	18	3	21
E1	30	2	32
E2	32	1	33
E3	33	1	34
E4	34	1	35
E5	35	1	36
E6	36	1	37

(Sumber: Hasil Analisis)

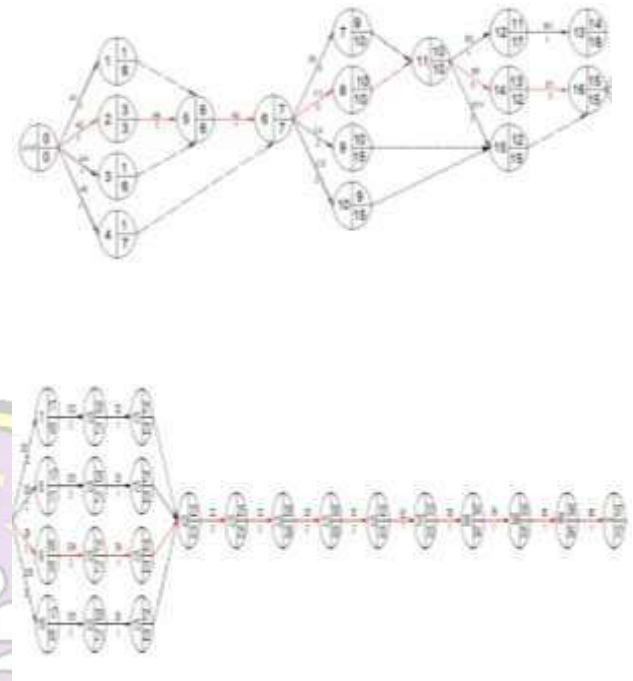
E. Perhitungan Total Float CPM

Tabel 4.5 Perhitungan Total Float CPM

Notasi	Early Start (ES)	Early Finish (EF)	Late Start (LS)	Late Finish (LF)	Total Float
A1	0	1	0	6	5
A2	0	3	0	3	0
A3	6	7	6	7	0
A4	0	1	0	6	5
A5	0	1	0	7	6
A6	3	6	3	6	0
B1	7	9	7	10	1
B2	10	11	10	17	6
B3	11	12	17	18	6
C1	7	10	7	10	0
C2	22	25	22	25	0
C3	25	28	25	28	0
C4	7	9	7	15	6
C5	7	9	7	15	6
C6	28	30	28	30	0
D1	12	15	12	15	0
D2	20	21	21	22	1
D3	20	21	21	22	1
D4	21	22	21	22	0
D5	20	21	21	22	1
D6	10	12	10	12	0
D7	15	17	15	17	0
D8	15	17	15	17	0
D9	15	18	15	18	0
D10	15	17	15	17	0
D11	10	12	10	15	3
D12	17	20	18	21	1
D13	17	20	18	21	1
D14	18	21	18	21	0
D15	17	20	18	21	1
E1	30	32	30	32	0
E2	32	33	32	33	0
E3	33	34	33	34	0
E4	34	35	34	35	0
E5	35	36	35	36	0
E5	36	37	36	37	0

(Sumber: Hasil Analisis)

F. Diagram Jaringan Critical Path Method (CPM)



Gambar 4.1 Diagram Jaringan Critical Path Method (CPM)

G. Perhitungan Waktu dan Biaya Percepatan CPM

Perhitungan waktu dan biaya percepatan dilakukan berdasarkan jalur kritis pada jaringan kerja metode *Critical Path* jalur kritis A2-A3-A6-C1-C2-C3-C6-D1-D4-D6-D9-D14-E1-E2-E3-E4-E5-E6.

C2 Pek. Pasangan dinding ½ bata ad. 1 pcs : 5

psr

Produktivitas = Volume / Durasi

harian = 26,22 / 3

= 8,74 m2/hari

Produktivitas = Produktivitas Harian / Jam

/ jam = Kerja Normal

= 8,72 / 8

1,09 m2 / jam

Produktivitas = Produktivitas Harian + (Jam

setelah Kerja Lembur X

crashing = Produktivitas/Jam X

= Koefisien Produktivitas)

8,74 + (3 x 1,09 x 1,3)

13,00 m3/hari

Crash = Volume / Produktivitas

Duration = Setelah Crash

= 26,22 / 13,00 hari
2,01 hari (dibulatkan
2 hari)

Tabel 4.6 Rekapitulasi Durasi Crash

Notasi	Durasi Normal	Durasi Crash	Selisih Percepatan
A2	3	2	1
A3	1	1	0
A6	3	2	1
C1	3	2	1
C2	3	2	1
C3	3	2	1
C6	2	2	0
D1	3	2	1
D4	1	1	0
D6	2	2	0
D9	2	2	0
D14	3	2	1
E1	2	2	0
E2	1	1	0
E3	1	1	0
E4	1	1	0
E5	1	1	0
E6	1	1	0

(Sumber: Hasil Analisis)

Perhitungan ini hanya dilakukan pada kegiatan yang memiliki selisih antara durasi normal dengan durasi *crash*. Pada perhitungan biaya diambil standar sebagai berikut:

1. Upah pekerja diambil 30% dari biaya setiap item pekerjaan (Stevani Lukmanasari & Soemardi 2016).
2. Berdasarkan Undang – Undang No. 13 Tahun

2003 tentang ketenagakerjaan pasal 78 ayat (2), (4), pasal 85 dan lebih lengkapnya diatur dalam Kepmenakertrans N0. 102/MEN/VI/2004 bahwa upah kerja jam lembur adalah 1,5 x gaji per jam, kemudian 2 jam selanjutnya adalah 2 x gaji per jam.

C2. Pek. Pasangan dinding ½ bata ad. 1 pc :5 psr

Biaya kegiatan = Rp. 4.060.691,40

Biaya upah pekerja = 30% x Biaya kegiatan
= 30% x Rp. 4.060.691,40
= Rp. 1.218.207,42

Durasi = 2 hari

ari = Rp. 406.069,14

Biaya upah / jam = Biaya upah per hari/ Jam kerja normal
= Rp. 406.069,14 / 8
= Rp. 50.758,64

Biaya lembur 3 jam = (1,5 x Upah per jam) + (2 x (2 x Upah per jam)
= (1,5x Rp. 50.758,64) + (2 x (2 x Rp. 50.758,64)

Rp. 279.172,53

Biaya upah / = Biaya upah per hari + Biaya lembur 3 jam

hari + Lemburan = Rp. 406.069,14+ Rp. 279.172,53
= Rp. 685.241,67

Biaya crash = Biaya upah / hari + lemburan x durasi crash
= Rp. 685.241,67 x 2
= Rp. 1.370.483,67

Cost Slope = $\frac{\text{Biaya kegiatan crash} - \text{Biaya upa}}{\text{Durasi pekerjaan normal} - \text{Durasi crash}}$
= $\frac{\text{Rp. 1.370.483,67} - \text{Rp. 1.218.207,4}}{3 - 2}$
= Rp. 101.517,28

Tabel 4.7 Rekapitulasi Biaya Percepatan

No tasi	Durasi Normal	Durasi Percepatan	Selisih Percepatan	Cost Slope (Rp)
A2	3	2	1	Rp. 13.125,00
A6	3	2	1	Rp. 35.625,00
C1	3	2	1	Rp. 68.098,19
C2	3	2	1	Rp. 152.276,93
C3	3	2	1	Rp. 661.593,69
D1	3	2	1	Rp. 36.010,98
D14	3	2	1	Rp. 92.137,80
Jumlah				Rp. 1.058.867,59

(Sumber: Hasil Analisis)

crash

Biaya = Biaya upah pekerja / Durasi normal

upah/h = Rp. 1.218.207,42 / 3 hari

H. Ketergantungan Item Pekerjaan

Tabel Ketergantungan item pekerjaan metode

Precedence Diagram Method dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Ketergantungan Item Pekerjaan PDM

Notasi	Durasi (Hari)	Predecessor
A1	1	-
A2	3	A1 (SS)
A3	1	A6
A4	1	A1 (SS)
A5	1	A1 (SS)
A6	3	A2 (FS-2)
B1	2	A3 (FS-2)
B2	1	B1
B3	1	B2
C1	3	B1 (SS)
C2	3	D5(SS)
C3	3	C2
C4	2	B1 (SS)
C5	2	B1 (SS)
C6	2	C3
D1	3	D6
D2	1	D12
D3	1	D13
D4	1	D14
D5	1	D15
D6	2	B1
D7	2	D1(SS)
D8	2	D1 (SS)
D9	2	D1 (SS)
D10	2	D1 SS)
D11	2	D6 (SS)
D12	3	D7 (SS)
D13	3	D8 (SS)
D14	3	D9 (SS)
D15	3	D10 (SS)
E1	2	C6
E2	1	E1
E3	1	E2
E4	1	E3
E5	1	E4
E6	1	E5

(Sumber: Hasil Analisis)

Notasi	Early Start (ES)	Durasi (Hari)	Early Finish (EF)
A1	0	1	1
A2	0	3	3
A3	4	1	5
A4	0	1	1
A5	0	1	1
A6	1	3	4
B1	3	2	5
B2	5	1	6
B3	6	1	7
C1	3	3	5
C2	14	3	17
C3	17	3	20
C4	3	2	5
C5	3	2	5
C6	20	2	22
D1	7	3	10
D2	13	1	14
D3	13	1	14
D4	13	1	14
D5	13	1	14
D6	5	2	7
D7	10	2	12
D8	10	2	12
D9	10	2	12
D10	10	2	12
D11	5	2	7
D12	10	3	13
D13	10	3	13
D14	10	3	13
D15	10	3	13
E1	22	2	24
E2	24	1	25
E3	25	1	26
E4	26	1	27
E5	27	1	28
E6	28	1	29

(Sumber: Hasil Analisis)

J. Perhitungan Mundur PDM

Tabel 4.10 Perhitungan Mundur PDM

Notasi	Late	S	tart
--------	------	---	------

I. Perhitungan Maju

(LS)	Durasi (Hari)	La te Fi nis h (L F)	
Tabel 4.9 Perhitungan Maju PDM	A1	2	13

A2	0	3	3
A3	4	1	5
A4	2	1	3
A5	2	1	3
A6	1	3	4
B1	3	1	5
B2	28	2	29
B3	29	1	30
C1	3	3	5
C2	14	3	17
C3	17	3	20
C4	3	2	5
C5	3	2	5
C6	20	2	22
D1	7	3	10
D2	13	1	14
D3	13	1	14
D4	13	1	14
D5	13	1	14
D6	5	2	7
D7	24	2	26
D8	24	2	26
D9	24	2	26
D10	10	2	12
D11	5	2	7
D12	26	3	29
D13	26	3	29
D14	26	3	29
D15	10	3	13
E1	22	2	24
E2	24	1	25
E3	25	1	26
E4	26	1	27
E5	27	1	28
E6	28	1	29

(Sumber: Hasil Analisis)

K. Perhitungan Total Float PDM

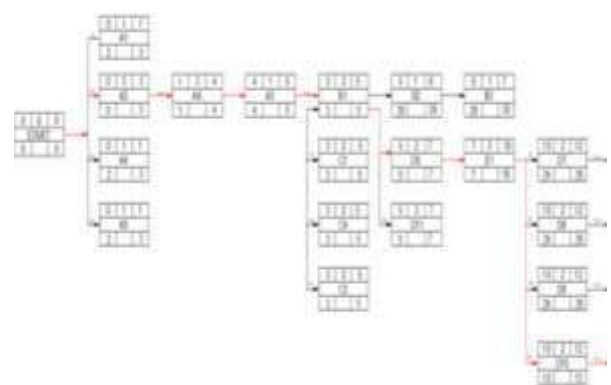
Tabel 4.11 Perhitungan Total Float PDM

Notasi	Early Start (ES)	Early Finish (EF)	Late Start (LS)	Late Finish (EF)	Total Float
A1	0	1	2	3	2

A3	4	5	4	5	0
A4	0	1	2	3	2
A5	0	1	2	3	2
A6	1	4	1	4	0
B1	3	5	3	5	0
B2	5	6	28	29	23
B3	7	8	29	30	22
C1	3	5	3	5	0
C2	14	17	14	17	0
C3	17	20	17	20	0
C4	3	5	3	5	0
C5	3	5	3	5	0
C6	20	22	20	22	0
D1	7	10	7	10	0
D2	13	14	29	30	16
D3	13	14	29	30	16
D4	13	14	29	30	16
D5	13	14	13	14	0
D6	5	7	5	7	0
D7	10	12	24	26	14
D8	10	12	24	26	14
D9	10	12	24	26	14
D10	10	12	10	12	0
D11	5	7	5	7	0
D12	10	13	26	29	16
D13	10	13	26	29	16
D14	10	13	26	29	16
D15	10	13	10	13	0
E1	22	24	22	24	0
E2	24	25	24	25	0
E3	25	26	25	26	0
E4	26	27	26	27	0
E5	27	28	27	28	0
E6	28	29	28	29	0

(Sumber: Hasil Analisis)

L. Diagram Jaringan Precedence Diagram Method (PDM)



A2	0	3	0	3	0
----	---	---	---	---	---



Gambar 4.2 Diagram Jaringan Precedence Diagram Method

Gambar 4.2 diagram PDM dalam proyek rehabilitasi ruang guru TK Kartika IX-5 didapat jalur kritis A2-A3-A6-B1-C2-C3-C6-D1-D5-D6-D10-D15-E1-E2-E3-E4-E5-E6.

C2 Pek. Pasangan dinding 1/2 bata ad. 1 pcs : 5 psr

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas harian} &= \text{Volume} / \text{Durasi} \\ &= 26,22 / 3 \\ &= 8,74 \text{ m}^2/\text{hari} \\ \text{Produktivitas} / &= \text{Produktivitas Harian} / \text{Jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{jam} &= \text{Kerja Normal} \\ &= 8,72 / 8 \\ &= 1,09 \text{ m}^2 / \text{jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas setelah} &= \text{Produktivitas Harian} + (\text{Jam Kerja Lembur} \times \text{crasching}) \\ &= \text{Produktivitas/Jam} \times \text{Koefisien Produktivitas}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Crash Duration} &= \frac{8,74 + (3 \times 1,09 \times 1,3)}{13,00 \text{ m}^2 / \text{hari}} \\ &= \text{Volume} / \text{Produktivitas} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \text{Setelah Crash} \\ &= 26,22 / 13,00 \text{ hari} \\ &= 2,01 \text{ hari (dibulatkan 2 hari)} \end{aligned}$$

Tabel 4.12 Rekapitulasi Durasi Crash PDM

Notasi	Durasi Normal	Durasi Crash	Selisih Percepatan
B1	3	2	1
A2	3	2	1
A3	3	2	1
C6	2	2	0
D1	2	2	0

D5	1	1	0
D6	2	2	0
D10	2	2	0
D15	3	2	1
E1	2	2	0
E2	1	1	0
E3	1	1	0
E4	1	1	0
E5	1	1	0
E6	1	1	0

(Sumber: Hasil Analisis)

Pada perhitungan biaya diambil standar sebagai berikut:

1. Upah pekerja diambil 30% dari biaya setiap pekerjaan (Stevani Lukmanasari & Soemardi 2016).
2. Berdasarkan Undang – Undang No. 13 Tahun 2003 tentang ketenagakerjaan pasal 78 ayat (2), (4), pasal 85 dan lebih lengkapnya diatur dalam Kepmenakertrans N0. 102/MEN/VI/2004 bahwa upah kerja jam lembur adalah 1,5 x gaji per jam, kemudian 2 jam selanjutnya adalah 2 x gaji per jam.

A2. Mobilisasi alat dan bahan

$$\begin{aligned} \text{Biaya kegiatan} &= \text{RP. 350.000} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya upah pekerja} &= 30 \% \times \text{Biaya kegiatan} \\ &= 30\% \times \text{RP. 350.000} \\ &= \text{Rp. 105.000} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Durasi crash} &= 2 \text{ hari} \end{aligned}$$

A6	Biaya upah/h ari	2	1
----	------------------	---	---

Biaya upah / jam

$$\begin{aligned} \text{Biaya lembur} &= \\ 3 \text{ jam} &= \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \text{Biaya upah pekerja} / \text{Durasi normal} \\ &= \text{Rp. } 105.000 / 3 \text{ hari} \\ &= \text{Rp. } 35.000 \\ &= \text{Biaya upah per hari/ Jam kerja} \\ &= \text{normal} \\ &= \text{Rp. } 35.000 / 8 \\ &= \text{Rp. } 4.375 \\ &= (1,5 \times \text{Upah per jam}) + (2 \times (2 \times \text{Upah per jam})) \\ &= (1,5 \times \text{Rp. } 4.375) + (2 \times (2 \times \text{Rp. } 4.375)) \\ &= \text{Rp. } 24.062,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya upah / hari} &= \text{Biaya upah per hari} + \text{Biaya lembur} \\
 &= 3 \text{ jam} \\
 &= \text{Rp. 23.333} + \text{Rp. 16.041,66} \\
 \text{Lemburan} &= \text{Rp. 59.062,5} \\
 \text{Biaya crash} &= \text{biaya upah per hari} + \text{lemburan} \times \text{durasi crash} \\
 &= \text{Rp. 59.062,5} \times 2 \\
 &= \text{Rp. 118.125} \\
 \text{Cost Slope} &= \frac{\text{Biaya kegiatan crash} - \text{Biaya upa}}{\text{Durasi pekerjaan normal} - \text{Durasi}} \\
 &= \frac{\text{Rp. 118.125} - \text{Rp. 105.000}}{3 - 2} \\
 &= \text{Rp. 13.132}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.13 Rekapitulasi Penambahan Biaya Percepatan PDM

Notasi	Durasi Normal	Durasi Percepatan	Cost Slope (Rp)
A2	3	2	Rp. 13.132,00
A6	3	2	Rp. 35.625,00
C2	3	2	Rp. 152.276,93
C3	3	2	Rp. 661.593,69
D15	3	2	Rp. 65.727,15
Jumlah			Rp. 928.354,77

(Sumber: Hasil Analisis)

M. Perbandingan Hasil Analisis CPM dan PDM

Tabel 4.14 Rekapitulasi Perbandingan Metode CPM dan PDM

Metode	Durasi	Cost Slope	Cost Slope
Normal	45 hari		Rp. 99.892.000
CPM	37 hari	Rp. 1.058,867,59	Rp. 100.950.867
PDM	29 hari	Rp. 928.354,77	Rp. 100.820.354

(Sumber: Hasil Analisis)

N. Pembahasan

Hasil analisis pada metode Critical Path Method (CPM) memiliki jalur kritis pada kegiatan A2-A3-Volume 3 No. 1 Februari 2026
Universitas Galuh

pada kegiatan A1-A4-A5-B1-B2-B3-C4-C5-D2-D3-D5-D7-D8-D10-D11-D12-D13-D15. Pada jalur kritis tersebut dilakukan percepatan dengan menambah jam kerja lembur sebanyak 3 jam untuk mengetahui durasi crash yang terjadi. Durasi crash tersebut lalu dibandingkan dengan durasi normal untuk mengetahui selisih percepatan yang akan digunakan dalam perhitungan biaya percepatan. Dalam metode Critical Path Method (CPM) waktu menjadi 8 hari lebih cepat dari waktu yang sudah direncanakan dengan total durasi 37 hari. Biaya percepatan dilakukan pada kegiatan yang memiliki selisih antara durasi normal dengan durasi crash. Dalam perhitungan biaya percepatan ini dilakukan pada kegiatan A2-A6-C1-C2-C3-D1 dengan total *cost slope* Rp. 1.058,867,59 dan total biaya menjadi

Rp. 100.950.867.

Sementara metode *Precedence Diagram Method* (PDM) memiliki jalur kritis pada kegiatan A2-A3-A6-B1-C2-C3-C6-D1-D5-D6-D10-D15-E1-E2-E3-E4-E5-E6 sedangkan untuk jalur tidak kritis pada metode *Precedence Diagram Method* (PDM) terdapat pada item pekerjaan dengan notasi A1-A4-A5-B2-B3-C1-C4-C5-D2-D3-D4-D7-D8-D9-D11-D12-D13-D14. Pada jalur kritis dilakukan percepatan dengan menambah jam kerja lembur sebanyak 3 jam untuk mengetahui durasi crash. Durasi crash tersebut digunakan untuk menghitung biaya percepatan dengan cara mengurangi durasi normal dan durasi crash. Hasil analisis menggunakan metode *precedence diagram method* 29 hari lebih cepat 16 hari dari durasi normal. Biaya penambahan jam kerja lembur dilakukan untuk mengetahui *cost slope*. Biaya percepatan dilakukan pada kegiatan yang memiliki selisih antara durasi normal dengan durasi crash. Dalam perhitungan biaya percepatan ini dilakukan pada kegiatan A2-A6-C2-C3-C15 dengan total *cost slope* Rp. 928.354,77 dan total biaya menjadi Rp. 100.820.354.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis perbandingan percepatan pada proyek rehabilitasi ruang guru TK Kartika IX-15 rencana waktu yang digunakan adalah 45 hari namun dengan metode *Critical Path Method* (CPM) durasi yang dibutuhkan

A6-C1-C2-C3-C6-D1-D4-D6-D9-D14-E1-E2-E3-E4-E5-E6 dan untuk jalur tidak kritis terdapat

adalah 37 hari sedangkan untuk metode *Precedence Diagram Method* (PDM) mengalami percepatan selama 16 hari menjadi 29 hari. Sehingga dapat disimpulkan perbandingan dari

metode Critical Path Method (CPM) dan *Precedence Diagram Method* (PDM) dalam proyek ini secara durasi percepatan metode *Precedence Diagram Method* (PDM) lebih efektif digunakan dalam proyek ini.

Sedangkan untuk *cost slope* dari metode *Critical Path Method* (CPM) sebesar Rp. 1.058,867,59 dengan total biaya Rp. 100.950.867 sedangkan untuk metode *Precedence Diagram Method* (PDM) sebesar Rp. 928.354,77 dengan total biaya Rp. 100.820.354, jika dibandingkan dengan biaya maka metode *Precedence Diagram Method* (PDM) lebih efektif digunakan daripada metode *Critical Path Method* (CPM) karena biaya *cost slope* yang lebih kecil.

V. DAFTAR PUSTAKA

1. Skripsi/Tesis/Disertasi

Cut Zukhrina Oktaviani, Ibnu Abbas Majid, Risdiawati., 2019, Percepatan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi Dengan Metode CPM dan TCTO. Jurusan Teknik Sipil, Universitas Syiah Kuala.

Fikri Augst Cahyono., 2023, "Evaluasi Pengendalian Waktu Menggunakan Metode Critical Path Method (CPM) (Studi Kasus Pembangunan Gedung Farmasi Kabupaten Pangandaran 2023)" Universitas Galuh, Ciamis.

Joe Daniel Hutagaol, Sendi, M. Agung Wibowo, Tanto D.S., 2020, Perbandingan Metode Critical Path Method (CPM), *Precedence Diagram Method* (PDM), Dan Line Of Balance (LOB) Terhadap Proyek Repetitif. Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang.

Olivia, Priska., Analisis Percepatan Waktu Proyek Menggunakan Metode Crashing (Studi Kasus: Peningkatan Jalan Pelantaran – Parenggen – Tumbang Sangai) Jurusan Teknik Sipil, Universitas Palangkaraya Raya.

Sanjaya, Ihsan., 2022, Evaluasi Waktu dan Biaya Dengan *Precedence Diagram Method* (PDM) Pada Proyek Pembangunan Jalan Cibadak – Garut. Universitas Galuh Ciamis.

Srie Heruyani Stevia Lukmanasari, Biemo W. Soemardi, 2016, Studi Upah dan Beban Biaya Pekerja Konstruksi di Indonesia (Studi Kasus : Pekerja Konstruksi di Indonesia) Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional.

Syaputra, Ilyandi., 2019, Analisis Penjadwalan Pelaksanaan Pekerjaan Dengan Metode CPM Dan PDM Pada Peningkatan Jalan Sei Pakning (KM 130) – Teluk Masjid – Simpang Pusako Kabupaten Siak Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Riau.

Yosa Indra Septiyanto., 2018, Evaluasi Kinerja Waktu dan Biaya Pada Proyek Konstruksi Gedung Asrama Sekolah Dengan Pendekatan EVA dan Percepatan PDM Universitas Brawijaya, Malang.

2. Jurnal