

Analisis Faktor Keterlambatan Menggunakan Metode CPM pada Proyek Konstruksi Bangunan Gedung RKB MIN 5 Maluku Tengah

Maryam Kapitanhitu

Politeknik Negeri Ambon

La Mohamat Saleh

Politeknik Negeri Ambon

Maslan Abdin

Politeknik Negeri Ambon

Alamat: Jl. Ir. M. Putuhena, Rumah Tiga, Kec. Tlk. Ambon, Kota Ambon,

Korespondensi penulis : maryamkapitanhitu@email.com

Abstract. *A construction project is a series of interrelated activities to achieve goals within certain time, cost, and quality constraints. Constraints can also of a building. The construction of a classroom construction project with the aim of producing a physical building that meets the requirements of quality, cost, and time. Project delays caused by service providers, service users, and other parties involved in project activities can result in additional contract time and costs. Where delays in the project always result in losses experienced by all parties involved in the project. In this case, it is about what causes delays, demands for completion time and completion costs. Therefore, this research will analyze the delay factors using the CPM method on the RKB min 5 malteng building construction project which includes the levels of delay in the project.*

Keywords: *Construction project, Time, Delays, CPM*

Abstrak. Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang saling berkaitan untuk mencapai tujuan dalam batasan waktu, biaya, dan mutu tertentu. Konstruksi juga dapat diartikan sebagai model atau tata letak suatu bangunan. Mengenai Pembangunan proyek konstruksi ruang kelas dengan tujuan menghasilkan suatu bangunan fisik yang memenuhi persyaratan tepat mutu, tepat biaya, dan tepat waktu. Keterlambatan proyek yang ditimbulkan oleh penyedia jasa, pengguna jasa, dan pihak lain yang terlibat dalam kegiatan proyek dapat mengakibatkan penambahan waktu dan biaya kontrak. Dimana keterlambatan dalam proyek selalu berakibat pada kerugian yang dialami oleh semua pihak yang dan dampak dari keterlambatan harus ditanggung oleh semua pihak yang terlibat dalam proyek. Dalam hal ini tentang apa yang menjadi penyebab keterlambatan, tuntutan waktu penyelesaian dan pembengkakan biaya. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan analisis mengenai faktor keterlambatan menggunakan metode CPM pada proyek konstruksi bangunan Gedung RKB min 5 malteng yang mencakup tingkat terjadinya keterlambatan pada proyek.

Kata kunci: Proyek konstruksi, Waktu, Keterlambatan, CPM

LATAR BELAKANG

Proyek konstruksi adalah suatu rangkaian kegiatan yang saling berkaitan untuk mencapai tujuan dalam batasan waktu, biaya, dan mutu tertentu. Konstruksi juga dapat diartikan sebagai model atau tata letak suatu bangunan, seperti jembatan, gedung dan lain sebagainya tetapi dalam latar belakang ini lebih ke pembangunan Proyek konstruksi ruang kelas, pada proyek konstruksi ini yang mempunyai tujuan menghasilkan suatu

bangunan fisik yang memenuhi dari persyaratan melalui suatu ruang lingkup pekerjaan tertentu yang dilakukan beberapa orang atau beberapa kelompok orang. Proyek konstruksi juga merupakan sekumpulan aktivitas yang saling berhubungan dimana ada titik awal dan titik akhir serta hasil tertentu. Proyek biasanya bersifat lintas fungsi organisasi sehingga membutuhkan bermacam keahlian (skillis) dari berbagai profesi dan organisasi. Setiap proyek adalah unik, bahkan tidak ada dua proyek yang persis sama.

Keterlambatan proyek tersebut dapat ditimbulkan oleh penyedia jasa, pengguna jasa, maupun pihak lain yang terkait dalam proyek. Hal ini dapat mengakibatkan penambahan waktu dan biaya diluar kontrak. Jika keterlambatan diakibatkan oleh penyedia jasa, maka penyedia jasa tersebut akan dikenakan denda sesuai dengan perjanjian dalam kontrak. Namun jika keterlambatan tersebut disebabkan oleh pengguna jasa, maka pengguna jasa akan mengalami kerugian waktu karena konstruksi yang sedang dibangun tidak dapat selesai tepat waktu sehingga penghasilan dari konstruksi tersebut tidak bisa didapatkan.

Menurut praboyo (2004), keterlambatan dalam setiap proyek tentu selalu berakibat pada kerugian yang dialami semua pihak.karena dampak dari keterlambatan tersebut harus ditanggung oleh semua pihak yang terkait dalam kontrak.hal ini adalah tentang apa yang menjadi penyebab keterlambatan,tuntutan waktu penyelesaian,dan pembengkakan biaya.

Pada penelitian ini akan dilakukan analisis mengenai faktor keterlambatan menggunakan metode CPM pada proyek konstruksi bangunan Gedung RKB min 5 malteng yang mencakup tingkat terjadinya kejadian yang dapat mengakibatkan keterlambatan pada proyek .analisis terhadap factor keterlambatan ini sangat penting dilakukan agar kedepannya pihak pihak yang terkait dalam jasa konstruksi dapat mengantisipasi dengan mengambil langkah dan menemukan solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan yang sering terjadi. dalam penelitian ini,penulis mengambil topik tentang analisis faktor keterlambatan menggunakan metode CPM pada proyek konstruksi bangunan Gedung RKB min 5 malteng.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan metode Critical path Methode (CPM). Data yang diperoleh yaitu data primer hasil observasi terhadap pihak pelaksana dilapangan meliputi

kegiatan-kegiatan yang saling keterkaitan pekerjaannya sedangkan data sekunder berupa Time Schedule, yang diperoleh dari kontraktor pengawas. Metode analisa dilakukan dengan cara mengkaji dan mengidentifikasi lingkup proyek, menguraikan, memecahkannya menjadi kegiatan-kegiatan atau kelompok kegiatan yang merupakan komponen proyek. Data sekunder yang berupa data pekerjaan proyek, kurva. Kemudian setelah itu dilanjutkan analisis jaringan kerja dengan metode CPM (Critical Path Method) yang akan digunakan untuk menganalisis jaringan kerja secara keseluruhan. Menyusun kembali komponen-komponen pada butir a, menjadi mata rantai dengan urutan yang sesuai logika ketergantungan berdasarkan studi literatur metode pelaksanaan pekerjaan gedung bertingkat dan melalui pengamatan dilapangan. Memberikan perkiraan kurun waktu bagi masing-masing kegiatan yang dihasilkan dari perhitungan produktifitas yang telah di perhitungkan/direncanakan. Menghitung LET dan EET menggunakan cara langsung untuk mengetahui waktu pelaksanaan proyek dan jalur kritis proyek tersebut. Menghitung Float Time (total float , free float). Menentukan lintasan kritis berdasarkan float time ($EET = LET$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Work Breakdown Structure (WBS)

Pengelompokan aktivitas-aktivitas proyek harus dikerjakan dan ditentukan berdasarkan gambar struktur, gambar stuktur yang dimaksud adalah dengan menggunakan Work Breakdown Structure (WBS).

Tabel 1 Daftar aktifitas pada proyek

WBS	Item pekerjaan	Durasi
	Pekerjaan umum	
	Pekerjaan struktur	
	Pekerjaan struktur bawah	
A	Pekerjaan pondasi baru kali	1
B	Pekerjaan pondasi foot plat	8
C	Pekerjaan kolom pedestal	8
D	Pekerjaan sloof	3
	Pekerjaan struktur lantai 1	
E	Pekerjaan tanah	2
F	Pekerjaan kolom	4
G	Pekerjaan dasar, canopy & meja	11

H	Pekerjaan struktur tangga	2
	Pekerjaan struktur lantai 2	
I	Pekerjaan kolom	3
J	Pekerjaan balok	3
K	Pekerjaan plat lantai, canopy & meja	4
	Pekerjaan struktur atap	
L	Pekerjaan ring balok	2
M	Pekerjaan plat lantai dudukan tandon	2

Sumber: Kapitanhitu (2023).

1. Hubungan ketergantungan Antar pekerjaan (Predecessors)

Langkah pertama yang harus dilakukan adalah mengidentifikasi kegiatan yang harus dilakukan dalam kegiatan pekerjaan struktur proyek Gedung ruang kelas baru.

Tabel 2 Daftar ketergantungan antar pekerjaan

No	Uraian pekerjaan	Activity	Durasi	Kegiatan Mendahului
	Pekerjaan umum			
	Pekerjaan struktur			
	Pekerjaan struktur bawah			
1	Pekerjaan pondasi baru kali	A	1	-
2	Pekerjaan pondasi foot plat	B	8	-
3	Pekerjaan kolom pedestal	C	8	-
4	Pekerjaan sloof	D	3	A
	Pekerjaan struktur lantai 1			
5	Pekerjaan tanah	E	2	A
6	Pekerjaan kolom	F	4	E
7	Pekerjaan dasar, canopy & meja	G	11	H
8	Pekerjaan struktur tangga	H	2	F
	Pekerjaan struktur lantai 2			
9	Pekerjaan kolom	I	3	C
10	Pekerjaan balok	J	3	D
11	Pekerjaan plat lantai, canopy & meja	K	4	I
	Pekerjaan struktur atap			
12	Pekerjaan ring balok	L	2	J
13	Pekerjaan plat lantai dudukan tandon	M	2	K

Sumber: Kapitanhitu (2023).

2. Perhitungan maju

Waktu selesai paling awal suatu kegiatan sama dengan waktu mulai paling awal. Ditambah dengan kurun waktu kegiatan yang mendaguluinya. Perhitungan awal dapat diidentifikasi yaitu :

$$EF (i-j) = ES (i-j) + t (i-j) \dots\dots\dots(1)$$

Tabel 3 Hasil Perhitungan ES Untuk Mendapatkan EF

Kegiatan		Kode Kegiatan	Waktu (t)	Paling Awal		Paling Akhir	
I	J			(ES)	(EF)	(LS)	(LF)
0	1	A	1	0	1	-1	0
1	2	B	8	0	8	-8	0
2	3	C	8	0	8	5	13
3	4	D	3	1	4	12	15
4	5	E	2	1	3	1	3
5	6	F	4	3	7	3	7
6	7	G	11	9	20	9	20
7	8	H	2	7	9	7	9
8	9	I	3	8	11	13	16
9	10	J	3	4	7	15	18
10	11	K	4	11	15	16	20
11	12	L	2	7	9	18	20
12	13	M	2	15	17	18	20

Sumber: Kapitanhitu (2023).

3. Perhitungan Mundur

Waktu mulai paling akhir suatu kegiatan sama dengan waktu selesai paling akhir dikurangi kurun waktu berlangsungnya kegiatan yang bersangkutan. Perhitungan mundur dapat diidentifikasi yaitu:

$$LS (i - j) = LF (i - j) - t \dots\dots\dots(2)$$

Tabel 4 Hasil Perhitungan Mundur Untuk Mendapatkan Late

Kegiatan		Kode Kegiatan	Waktu (t)	Paling Awal		Paling Akhir	
I	J			(ES)	(EF)	(LS)	(LF)
0	1	A	1	0	1	-1	0
1	2	B	8	0	8	-8	0
2	3	C	8	0	8	5	13
3	4	D	3	1	4	12	15
4	5	E	2	1	3	1	3

5	6	F	4	3	7	3	7
6	7	G	11	9	20	9	20
7	8	H	2	7	9	7	9
8	9	I	3	8	11	13	16
9	10	J	3	4	7	15	18
10	11	K	4	11	15	16	20
11	12	L	2	7	9	18	20
12	13	M	2	15	17	18	20

Sumber: Kapitanhitu (2023).

4. Perhitungan Float

Ada tiga macam bentuk tenggang waktu kegiatan, yaitu:

a) Total Float (TF)

Untuk mengetahui total float (TF) dapat ditentukan dengan Persamaan dibawah ini:

$$TF = LS_j - Esi - D \dots \dots \dots (3)$$

Tabel 5 Hasil Perhitungan Untuk Mendapatkan Total Float (TF)

Kegiatan		Kode Kegiatan	Waktu (Minggu)	Paling Awal		Paling Akhir		TF
				(ES)	(EF)	(LS)	(LF)	
0	1	A	1	0	1	-1	0	-1
1	2	B	8	0	8	-8	0	-8
2	3	C	8	0	8	5	13	5
3	4	D	3	1	4	12	15	11
4	5	E	2	1	3	1	3	0
5	6	F	4	3	7	3	7	0
6	7	G	11	9	20	9	20	0
7	8	H	2	7	9	7	9	0
8	9	I	3	8	11	13	16	5
9	10	J	3	4	7	15	18	11
10	11	K	4	11	15	16	20	5
11	12	L	2	7	9	18	20	11
12	13	M	2	15	17	18	20	3

Sumber: Kapitanhitu (2023).

b) Free Float (FF)

Untuk mengetahui free float (FF) dapat ditentukan dengan Persamaan dibawah ini:

$$FF = ES_j - E_{si} - D \dots \dots \dots (4)$$

Tabel 6 Hasil Perhitungan Untuk Mendapatkan Free Float (FF)

Kegiatan		Kode Kegiatan	Waktu (t)	Paling Awal		Paling Akhir		FF
I	J			(ES)	(EF)	(LS)	(LF)	
0	1	A	1	0	1	-1	0	0
1	2	B	8	0	8	-8	0	0
2	3	C	8	0	8	5	13	0
3	4	D	3	1	4	12	15	0
4	5	E	2	1	3	1	3	0
5	6	F	4	3	7	3	7	0
6	7	G	11	9	20	9	20	0
7	8	H	2	7	9	7	9	0
8	9	I	3	8	11	13	16	0
9	10	J	3	4	7	15	18	0
10	11	K	4	11	15	16	20	0
11	12	L	2	7	9	18	20	0
12	13	M	2	15	17	18	20	0

Sumber: Kapitanhitu (2023).

c) Independent Float (IF)

Untuk mengetahui independent float dapat ditentukan dengan Persamaan dibawah ini:

$$IF = ES_j - L_{Si} - D \dots \dots \dots (5)$$

Tabel 7 Hasil Perhitungan Untuk Mendapatkan Independent Float

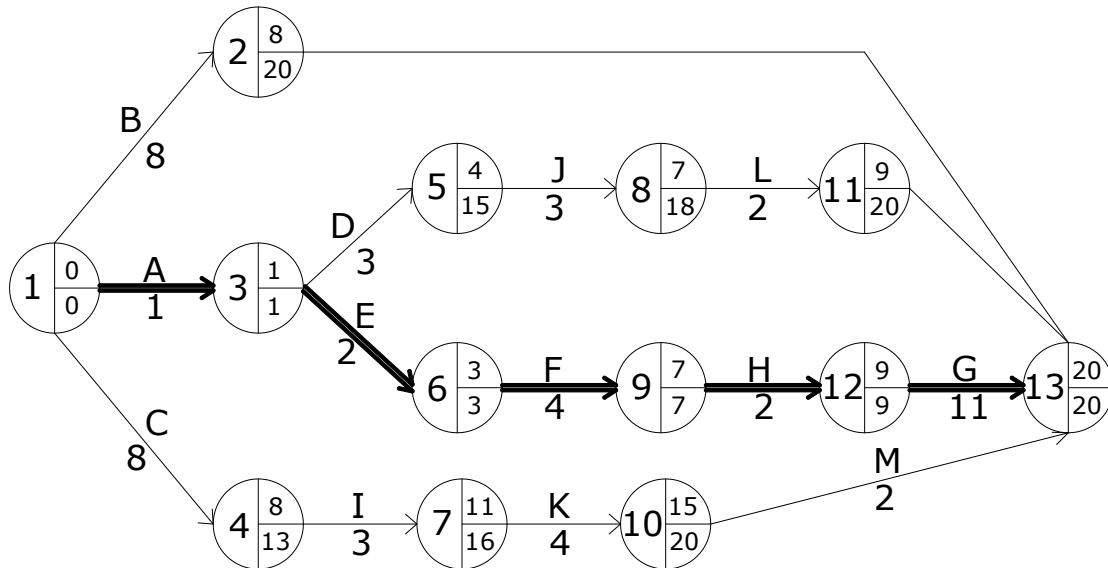
Kegiatan		Kode Kegiatan	Waktu (Minggu)	Paling Awal		Paling Akhir		IF
I	J			(ES)	(EF)	(LS)	(LF)	
0	1	A	1	0	1	-1	0	1
1	2	B	8	0	8	-8	0	8
2	3	C	8	0	8	5	13	-5
3	4	D	3	1	4	12	15	-11
4	5	E	2	1	3	1	3	0

5	6	F	4	3	7	3	7	0
6	7	G	11	9	20	9	20	0
7	8	H	2	7	9	7	9	0
8	9	I	3	8	11	13	16	5
9	10	J	3	4	7	15	18	11
10	11	K	4	11	15	16	20	5
11	12	L	2	7	9	18	20	11
12	13	M	2	15	17	18	20	3

Sumber: Kapitanhиту (2023).

Keterlambatan Proyek Critical Parth Method (CPM)

Adapun cara perhitungan dalam menentukan waktu penyelesaian terdiri dari dua tahap, yaitu: perhitungan maju (forward computation) dan perhitungan mundur (backward computation). Berikut ini hasil analisis diagram Critical Parth Method (CPM).



Gambar 1 Diagram Critical Parth Method (CPM)

Tabel 8 Critical Path Method (CPM)

KOD E KEG	ITEM PEKERJAA N	PENDAHUL U	DURAS I	E S	E F	L S	L F	FF	IF	TF	KE T
-----------------	-----------------------	---------------	------------	--------	--------	--------	--------	----	----	----	---------

*Analisis Faktor Keterlambatan Menggunakan Metode CPM pada Proyek
Konstruksi Bangunan Gedung RKB MIN 5 Maluku Tengah*

a	b	c	d	e	f	g	h	$I=(f-d-e)$	$J=(f-d-g)$	$H=(h-d-e)$	
A	Pekerjaan pondasi batu kali	-	1	0	1	0	1	0	0	0	kritis
B	Pekerjaan pondasi foot plat	-	8	0	8	0	20	0	0	12	tidak kritis
C	Pekerjaan kolom pedestal	-	8	0	8	0	13	0	0	5	tidak kritis
D	Pekerjaan sloof	A	3	1	4	1	15	0	0	11	tidak kritis
E	Pekerjaan tanah	A	2	1	3	1	3	0	0	0	kritis
F	Pekerjaan kolom	E	2	3	7	3	7	2	2	2	kritis
G	Pekerjaan dasar, canopy & meja	H	4	9	20	9	20	7	7	7	kritis
H	Pekerjaan struktur tangga	F	11	7	9	7	9	-9	-9	-9	kritis
I	Pekerjaan kolom	C	2	8	11	13	16	1	-4	6	tidak kritis
J	Pekerjaan balok	D		4	7	15	18	3	-8	14	tidak kritis
K	Pekerjaan plat lantai, canopy & meja	I	3	11	15	16	20	1	-4	6	tidak kritis
L	Pekerjaan ring balok	J	3	7	9	18	20	-1	-12	10	tidak kritis
M	Pekerjaan plat lantai dudukan tandon	K	4	15	20	20	20	1	-4	1	tidak kritis

Sumber: Kapitanhitu (2023).

Berdasarkan tabel Critical Path Method (CPM), item pekerjaan yang tergolong kritis yaitu :

1. Pekerjaan pondasi batu kali
2. Pekerjaan tanah
3. Pekerjaan kolom
4. Pekerjaan dasar, canopy & meja
5. Pekerjaan struktur tangga

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil dari analisa perhitungan CPM diketahui bahwa terdapat 5 pekerjaan kritis yaitu Pekerjaan Pondasi Batu Kali, Pekerjaan kolom, Pekerjaan tanah, Pekerjaan dasar, canopy & meja dan Pekerjaan struktur tangga.

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan dan hasil analisis yang telah diuraikan, maka penulis memberikan saran sebagai berikut. Dalam menganalisis faktor keterlambatan menggunakan metode CPM lebih diperbanyak dalam menganalisis lagi faktor dengan menggunakan metodo CPM agar asil perhitungan yang dilakukan lebih detail.

DAFTAR REFERENSI

- A. Ridwan and A. Respati, Manajemen Proyek Konstruksi, Cetakan I. Kediri: CV Berkah Wisnu, 2020.
- Agus Wibowo Wisudanto, (2020) Faktor-faktor Penyebab Keterlambatan pada Proyek Konstruksi Gedung di Kediri
- Donald S. Barrie, Boyd C. Paulson, 1984, “Manajemen Konstruksi Profesional”, terj. Sudinarto, Erlangga, Jakarta
- Ekawati, N. L. Y., Dharmayanti, C. G. A. P., & Yansen, I. W. (2015). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keterlambatan Proyek Jalan Lingkungan Permukiman di Kabupaten Badung. Jurnal Spektran.
- Farid Yudha Umbara, Moh Abduh. 2020” Analisis keterlambatan proyek besar nagwi menggunakan metode CPM (Critical Path Method), SENTRA
- Gusni Vitri, Wendi Boy, Wiwin Putri Zayu. 2020 “Analisis Faktor penyebab keterlambatan pelaksanaan proyek rehabilitas sekolah dalam masa pandemi covid19. Jurnal Rab Contruction Resrch5 (2)
- Ike, Parastiwi Ningsih, R.E.F.F.I. (2016). Analisa Penyebab Keterlambatan Proyek Pada Pembangunan Apartemen Royal Cityloft Dengan Menggunakan Metode Fault Tree Analysis. Jurnal Rekayasa Teknik Sipil.
- Ismael, I. (2013). Keterlambatan Proyek Konstruksi Gedung Faktor Penyebab dan Tindakan Pencegahannya. Jurnal Momentum
- Iswendra, & Noviarti, R. D. (2018). Proyek Pembangunan Gedung Cobalt Dan Linac Rsmh Palembang Dengan Menggunakan Metode Cpm.
- Juansyah, Y., Karlia, D., & Rahmadi. (2018). Analisis Penyebab Terjadinya Keterlambatan Pelaksanaan Pekerjaan Proyek menggunakan Metode Analisis Faktor. Jurnal Rekayasa Teknologi dan sains
- Liandy, F. (2018). Faktor-faktor penyebab keterlambatan pada proyek Jalan Tol Trans-Sumatera Segmen Palembang-Lampung. Bandung: Universitas Katolik Parahyangan

- Messah, Y. A., Widodo, T., & Adoe, M. L. (2013). Kajian Penyebab Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Konstruksi Gedung di Kota Kupang. *Jurnal Teknik Sipil*.
- Rachman, D. N., & Iswendra. (2018). Analisis Penerapan Manajemen Waktu Pada Rencana Proyek Pembangunan Gedung Cobalt Dan Linac Rsmh Palembang Dengan Menggunakan Metode CPM. 8(2).
- Rosanti, N., Setiawan, E., & Ayuningtyas, A. (2016). Penggunaan Metode Jalur Kritis Pada Manajemen Proyek.
- Sugiyarto, S., Qomariyah, S., & Hamzah, F. (2013). Analisis network planning dengan cpm (critical path method) dalam rangka efisiensi waktu dan biaya proyek. *Matriks Teknik Sipil*, 1(4), 408
- Wirabakti, D. M., Abdullah, R., & Maddeppungeng, A. (2014). Studi Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek Konstruksi Bangunan Gedung.
- Y. A. Messah, T. Widodo, and M. L. Adoe, "Kajian Penyebab Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Konstruksi Gedung di Kota Kupang," *J. Tek. Sipil*, vol. II, no. 2, pp. 157–168, 2013.