

PERENCANAAN BIAYA DAN WAKTU PROYEK PEMBANGUNAN BALLROOM HOTEL METLAND MARRON TOMOHON

COST AND SCHEDULE PLANNING FOR THE BALLROOM CONSTRUCTION PROJECT OF HOTEL METLAND MARRON TOMOHON

Avril E. Sepang¹, Mycle M. Wala^{2*}, Daisy Debora G. Pangemanan³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Manado, JL. Raya Politeknik, Kelurahan Buha, Kecamatan Mapanget, Kota Manado, Sulawesi Utara Kode 95252, Indonesia.

Email: myclewala@gmail.com

Received: 23 Juli 2026 Revised: 22 Agustus 2026 Accepted: 23 Oktober 2026 Published: 24 Oktober 2026

ABSTRAK

Keberhasilan proyek konstruksi ditentukan oleh kemampuan mengelola biaya, waktu, dan mutu secara seimbang. Perencanaan waktu yang kurang tepat dapat menyebabkan keterlambatan pelaksanaan pekerjaan, peningkatan biaya, penurunan produktivitas, serta berkurangnya efektivitas pemanfaatan sumber daya. Oleh karena itu, diperlukan metode penjadwalan yang mampu mengidentifikasi aktivitas yang berpengaruh langsung terhadap waktu penyelesaian proyek, sehingga pelaksanaan pekerjaan dapat dikendalikan secara lebih optimal. Penelitian ini bertujuan menganalisis perencanaan biaya dan waktu pada proyek pembangunan Ballroom Hotel Metland Marron Tomohon menggunakan Critical Path Method (CPM). Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan data sekunder berupa gambar kerja, Bill of Quantity (BOQ), Rencana Anggaran Biaya (RAB), dan jadwal pelaksanaan proyek. Analisis dilakukan melalui penyusunan jaringan kerja (network planning), perhitungan forward pass dan backward pass, serta penentuan lintasan kritis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total biaya proyek sebesar Rp30.930.430.318 dengan durasi pelaksanaan 68 minggu. Analisis CPM menghasilkan lintasan kritis yang terdiri atas aktivitas A-B-H-L-K-E. Aktivitas pada lintasan tersebut memerlukan pengawasan lebih intensif karena keterlambatan pada salah satu aktivitas dapat memengaruhi waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam perencanaan dan pengendalian biaya serta waktu pada proyek konstruksi dengan karakteristik serupa.

Kata kunci: Biaya Proyek, Critical Path Method, Jalur Kritis, Manajemen Proyek, Penjadwalan.

ABSTRACT

The success of a construction project depends on the ability to manage costs, time, and quality in a balanced manner. Inadequate time planning can cause work delays, increased construction costs, decreased productivity, and reduced resource utilization efficiency. Therefore, a scheduling method is needed to identify activities that directly affect project completion time. This study aims to analyze cost and time planning for the construction of the Metland Marron Tomohon Hotel Ballroom using the Critical Path Method (CPM). A descriptive quantitative approach was employed using secondary data, including construction drawings, Bill of Quantities (BOQ), Cost Budget Plan (RAB), and the project schedule. The analysis involved network planning, forward pass and backward pass calculations, and critical path determination. The results show that the total project cost is Rp30,930,430,318, with an implementation duration of 68 weeks. The CPM analysis identified a critical path consisting of activities A-B-H-L-K-E. These activities require more intensive supervision because delays in any activity can affect the overall project completion time. The results are expected to provide consideration for cost and time planning and control in construction projects with similar characteristics.

Keywords: Construction Project, Cost Planning, Critical Path Method, Critical Path, Project Scheduling.

PENDAHULUAN

Keberhasilan suatu proyek konstruksi tidak hanya ditentukan oleh kualitas hasil pekerjaan, tetapi juga oleh kemampuan dalam menyelesaikan proyek sesuai dengan anggaran dan waktu yang telah direncanakan. Ketiga aspek tersebut merupakan indikator utama yang selalu menjadi perhatian dalam manajemen proyek. Pelaksanaan proyek yang tidak didukung oleh perencanaan yang baik berpotensi menimbulkan berbagai permasalahan, seperti keterlambatan pekerjaan, pembengkakan biaya, rendahnya produktivitas, serta ketidakefisienan dalam penggunaan sumber daya. Oleh karena itu, perencanaan biaya dan waktu menjadi salah satu tahapan penting yang harus dilakukan sejak awal pelaksanaan proyek. CPM banyak diterapkan pada proyek pembangunan gedung karena mampu mengidentifikasi aktivitas kritis serta menentukan durasi penyelesaian proyek secara lebih efektif (Santoso dkk., 2025).

Waktu pelaksanaan memiliki peranan yang sangat penting karena setiap aktivitas dalam proyek saling berkaitan dan membentuk urutan pekerjaan yang tidak dapat dilaksanakan secara acak. Keterlambatan pada satu aktivitas tertentu dapat memengaruhi aktivitas berikutnya hingga akhirnya memperpanjang durasi penyelesaian proyek secara keseluruhan. Keterlambatan pelaksanaan proyek dapat menjadi salah satu permasalahan penting dalam manajemen konstruksi karena dapat memengaruhi pencapaian waktu penyelesaian yang telah direncanakan (Sipala dkk., 2026). Selain berdampak terhadap waktu, keterlambatan juga berpotensi meningkatkan biaya akibat bertambahnya kebutuhan tenaga kerja, penggunaan peralatan, maupun biaya operasional lainnya. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pengendalian waktu dan biaya harus dilakukan secara terpadu melalui penyusunan jadwal proyek yang

sistematis dan sesuai dengan kondisi pelaksanaan.

Berbagai metode penjadwalan telah digunakan dalam manajemen proyek konstruksi, antara lain *Bar Chart*, *Program Evaluation and Review Technique* (PERT), *Precedence Diagram Method* (PDM), *Line of Balance* (LOB), dan *Critical Path Method* (CPM) mengacu pada petunjuk *Project Management Body of Knowledge 7th edition* (Project Management Institute, 2021). Masing-masing metode memiliki karakteristik, kelebihan, dan keterbatasan sesuai dengan jenis proyek yang ditangani. Rakasyiwi dkk. (2022) menjelaskan bahwa pemilihan metode penjadwalan harus disesuaikan dengan karakteristik proyek agar proses pengendalian waktu dapat dilakukan secara lebih efektif. Di antara berbagai metode tersebut, CPM merupakan salah satu metode yang paling banyak diterapkan karena mampu menunjukkan hubungan ketergantungan antaraktivitas, menentukan durasi proyek, serta mengidentifikasi aktivitas yang secara langsung memengaruhi waktu penyelesaian proyek.

Metode *Critical Path Method* (CPM) menentukan lintasan kritis melalui perhitungan waktu mulai paling awal (*earliest start*), waktu selesai paling awal (*earliest finish*), waktu mulai paling lambat (*latest start*), waktu selesai paling lambat (*latest finish*), serta nilai *float* pada setiap aktivitas. Aktivitas yang memiliki *total float* sama dengan nol akan membentuk lintasan kritis (*critical path*), sehingga keterlambatan pada aktivitas tersebut akan menyebabkan keterlambatan penyelesaian proyek secara keseluruhan. Kim (2020) menunjukkan bahwa pengembangan CPM yang mempertimbangkan keterbatasan sumber daya mampu menghasilkan jadwal proyek yang lebih realistis dan meningkatkan efektivitas pengendalian proyek. Sementara itu, Dalouchei dkk. (2022) mengemukakan bahwa pengembangan model penjadwalan dengan mempertimbangkan kendala sumber

daya dan ketidakpastian dapat meningkatkan kualitas perencanaan proyek konstruksi, khususnya pada proyek dengan tingkat kompleksitas yang tinggi.

Penerapan CPM telah banyak diteliti pada berbagai proyek konstruksi. Wala dkk. (2023) menggunakan CPM sebagai dasar dalam penerapan *crash program* untuk memperoleh alternatif percepatan durasi proyek melalui analisis aktivitas kritis. Sutrisno dkk. (2025) menerapkan CPM pada proyek peningkatan jalan dan menunjukkan bahwa metode tersebut mampu mengidentifikasi aktivitas-aktivitas kritis yang menjadi dasar pengendalian jadwal pelaksanaan. Selain itu, Dasović dan Klanšek (2022) melalui kajian literatur menjelaskan bahwa perkembangan metode penjadwalan saat ini semakin banyak dikombinasikan dengan berbagai teknik optimasi, namun CPM tetap menjadi metode dasar yang paling banyak digunakan dalam praktik karena konsepnya sederhana, mudah diterapkan, dan mampu memberikan informasi penting mengenai durasi proyek serta aktivitas kritis. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan Rosita dkk. (2024) yang menunjukkan bahwa metode CPM mampu menentukan lintasan kritis pada proyek pembangunan gedung sehingga dapat digunakan sebagai dasar pengendalian waktu pelaksanaan proyek.

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, dapat diketahui bahwa CPM telah banyak dimanfaatkan untuk menganalisis penjadwalan maupun percepatan proyek. Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada evaluasi durasi atau pengembangan metode penjadwalan, sedangkan kajian yang mengintegrasikan analisis waktu dan biaya pada proyek pembangunan gedung tertentu masih relatif terbatas. Selain itu, belum ditemukan penelitian yang secara khusus membahas penerapan CPM pada proyek pembangunan *Ballroom Hotel Metland Marron Tomohon*, sehingga karakteristik proyek tersebut

belum terdokumentasikan dalam kajian ilmiah.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis perencanaan biaya dan waktu pada proyek pembangunan *Ballroom Hotel Metland Marron Tomohon* menggunakan *Critical Path Method* (CPM). Analisis dilakukan melalui penyusunan jaringan kerja, penentuan lintasan kritis, serta perhitungan durasi proyek yang dikaitkan dengan biaya pelaksanaan. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat sebagai dasar pengendalian proyek serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan penerapan metode CPM pada proyek konstruksi.

METODE

1. Data Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan *Ballroom Hotel Metland Marron Tomohon* yang berlokasi di Kota Tomohon, Provinsi Sulawesi Utara. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari dokumen perencanaan proyek, meliputi *Work Breakdown Structure* (WBS), *Bill of Quantity* (BOQ), rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB), *time schedule*, durasi setiap aktivitas pekerjaan, serta hubungan ketergantungan antaraktivitas (*precedence relationship*). Data tersebut digunakan sebagai dasar dalam penyusunan jaringan kerja (*network planning*) dan analisis penjadwalan menggunakan *Critical Path Method* (CPM).

2. Tahapan Penelitian

Penelitian diawali dengan pengumpulan dokumen proyek berupa WBS, BOQ, rekapitulasi RAB, dan *time schedule*. Selanjutnya dilakukan identifikasi seluruh aktivitas pekerjaan berdasarkan WBS serta penentuan hubungan ketergantungan antaraktivitas sesuai urutan pelaksanaan pekerjaan. Setelah seluruh aktivitas dan hubungan ketergantungannya ditentukan,

disusun jaringan kerja (*network planning*) menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM).

Jaringan kerja yang telah disusun kemudian dianalisis menggunakan perhitungan *forward pass* untuk memperoleh waktu mulai paling awal (*Earliest Start/ES*) dan waktu selesai paling awal (*Earliest Finish/EF*). Selanjutnya dilakukan perhitungan *backward pass* untuk memperoleh waktu mulai paling lambat (*Latest Start/LS*) dan waktu selesai paling lambat (*Latest Finish/LF*). Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, dihitung nilai *total float* setiap aktivitas untuk mengidentifikasi lintasan kritis (*critical path*). Aktivitas yang memiliki nilai *total float* sama dengan nol ditetapkan sebagai aktivitas kritis karena tidak memiliki kelonggaran waktu dan akan memengaruhi durasi penyelesaian proyek apabila mengalami keterlambatan. Hasil analisis kemudian digunakan untuk menentukan durasi penyelesaian proyek serta mengidentifikasi aktivitas yang menjadi prioritas dalam pengendalian waktu pelaksanaan.

3. Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan *Critical Path Method* (CPM) untuk menentukan lintasan kritis dan durasi penyelesaian proyek. Perhitungan diawali dengan analisis *forward pass* untuk memperoleh waktu mulai paling awal (*Earliest Start/ES*) dan waktu selesai paling awal (*Earliest Finish/EF*), kemudian dilanjutkan dengan analisis *backward pass* untuk memperoleh waktu mulai paling lambat (*Latest Start/LS*) dan waktu selesai paling lambat (*Latest Finish/LF*). Selanjutnya dihitung nilai *total float* sebagai dasar dalam menentukan aktivitas yang berada pada lintasan kritis.

Perhitungan *forward pass* dilakukan menggunakan Persamaan (1).

$$EF = ES + D \dots\dots\dots (1)$$

Dengan *ES* didapat dari Persamaan (2)

$$ES = \max(EF) \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

EF = *Earliest Finish* (waktu selesai paling awal);

ES = *Earliest Start* (waktu mulai paling awal);

D = durasi aktivitas.

Perhitungan *backward pass* dilakukan menggunakan Persamaan (3).

$$LS = LF - D \dots\dots\dots (3)$$

Dengan *LF* didapat dari Persamaan (4)

$$LF = \min(LS) \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan:

LS = *Latest Start* (waktu mulai paling lambat);

LF = *Latest Finish* (waktu selesai paling lambat);

D = durasi aktivitas.

Nilai *total float* dihitung menggunakan Persamaan (5).

$$TF = LS - ES = LF - EF \dots\dots\dots (5)$$

Dengan:

TF = *Total Float*;

LS = *Latest Start*;

ES = *Earliest Start*;

LF = *Latest Finish*;

EF = *Earliest Finish*.

Aktivitas yang memiliki nilai $TF = 0$ merupakan aktivitas yang membentuk lintasan kritis (*critical path*). Durasi penyelesaian proyek diperoleh dari total durasi seluruh aktivitas yang berada pada lintasan kritis, sehingga setiap keterlambatan pada aktivitas tersebut akan berdampak langsung terhadap waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Biaya Proyek

Berdasarkan dokumen rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB), total biaya pembangunan *Ballroom* Hotel Metland Marron Tomohon adalah sebesar

Rp30.930.430.318. Nilai tersebut mencakup seluruh pekerjaan konstruksi mulai dari pekerjaan persiapan, struktur, arsitektur, mekanikal elektrik dan *plumbing* (MEP), hingga pekerjaan penyelesaian (*finishing*).

Rekapitulasi biaya proyek menjadi dasar dalam perencanaan anggaran sekaligus acuan pelaksanaan pekerjaan sesuai ruang lingkup yang telah direncanakan, yang dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Rekapitulasi Biaya Proyek

No.	Uraian Pekerjaan	Jumlah Harga (Rp)
1.	Pekerjaan persiapan	52.053.289
2.	Pekerjaan struktur bawah <i>ballroom</i>	5.737.949.283
3.	Pekerjaan struktur atas <i>ballroom</i>	5.796.510.687
4.	Pekerjaan struktur atap <i>ballroom</i>	4.868.737.543
5.	Pekerjaan struktur kanopi B	310.488.590
6.	Pekerjaan dak atap <i>waterproofing</i> dan <i>loose pebbles</i>	563.905.422
7.	Pekerjaan dinding <i>ballroom</i>	1.085.520.454
8.	Pekerjaan MEP <i>ballroom</i>	1.669.575.000
9.	Pekerjaan plafon <i>ballroom</i>	1.189.273.837
10.	Pekerjaan <i>finishing</i> dinding <i>ballroom</i>	1.893.079.690
11.	Pekerjaan penutup lantai <i>ballroom</i>	2.177.653.745
12.	Pekerjaan MEP <i>finishing</i> dan sanitari <i>ballroom</i>	2.520.505.000
Total Harga		27.865.252.540
PPN 11%		3.065.177.779
Total Harga + PPN 11%		30.930.430.318

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa pekerjaan struktur merupakan komponen dengan nilai biaya terbesar dibandingkan pekerjaan lainnya. Hal tersebut menunjukkan bahwa pekerjaan struktur memiliki kontribusi yang dominan terhadap total biaya proyek sehingga memerlukan pengendalian yang lebih baik selama pelaksanaan konstruksi

2. Work Breakdown Structure (WBS)

Work Breakdown Structure (WBS) digunakan untuk mengidentifikasi dan mengelompokkan seluruh aktivitas pekerjaan yang terdapat pada proyek pembangunan *Ballroom* Hotel Metland Marron Tomohon. Penyusunan WBS

bertujuan untuk membagi proyek ke dalam paket-paket pekerjaan yang lebih terstruktur sehingga memudahkan proses penyusunan jaringan kerja (*network planning*) dan analisis menggunakan *Critical Path Method* (CPM).

Berdasarkan dokumen perencanaan proyek, aktivitas pekerjaan terdiri atas pekerjaan persiapan, pekerjaan struktur, pekerjaan arsitektur, pekerjaan mekanikal elektrik dan *plumbing* (MEP), serta pekerjaan penyelesaian (*finishing*). Setiap aktivitas kemudian diberikan kode sebagai dasar dalam penentuan hubungan ketergantungan antaraktivitas dan penyusunan jaringan kerja. WBS dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. *Work Breakdown Structure* (WBS) Proyek

No.	Uraian Pekerjaan
1.	Pekerjaan persiapan
2.	Pekerjaan struktur bawah <i>ballroom</i>
3.	Pekerjaan struktur atas <i>ballroom</i>

No.	Uraian Pekerjaan
4.	Pekerjaan struktur atap <i>ballroom</i>
5.	Pekerjaan struktur kanopi B
6.	Pekerjaan dak atap <i>waterproofing</i> dan <i>loose pebbles</i>
7.	Pekerjaan dinding <i>ballroom</i>
8.	Pekerjaan MEP <i>ballroom</i>
9.	Pekerjaan plafon <i>ballroom</i>
10.	Pekerjaan <i>finishing</i> dinding <i>ballroom</i>
11.	Pekerjaan penutup lantai <i>ballroom</i>
12.	Pekerjaan MEP <i>finishing</i> dan sanitari <i>ballroom</i>

WBS pada Tabel 2 menunjukkan bahwa proyek terdiri atas dua belas aktivitas utama yang saling berkaitan. Seluruh aktivitas tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam menentukan hubungan ketergantungan pekerjaan (*precedence relationship*) sehingga dapat disusun jaringan kerja menggunakan metode CPM.

3. Analisis Hubungan Aktivitas

Analisis hubungan aktivitas dilakukan untuk menentukan urutan pelaksanaan pekerjaan berdasarkan hubungan ketergantungan (*precedence relationship*)

antaraktivitas. Hubungan tersebut disusun sesuai dengan urutan pelaksanaan pekerjaan pada dokumen *time schedule* sehingga setiap aktivitas hanya dapat dimulai apabila aktivitas pendahulunya telah selesai dikerjakan.

Penentuan hubungan ketergantungan antaraktivitas merupakan tahapan penting dalam metode *Critical Path Method* (CPM) karena menjadi dasar dalam penyusunan jaringan kerja (*network planning*) serta perhitungan *forward pass*, *backward pass*, dan *total float*. Hasil identifikasi hubungan antaraktivitas disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hubungan Ketergantungan Aktivitas

No	Uraian Pekerjaan	Durasi (Minggu)	Pendahulu
1.	Pekerjaan persiapan	4	-
2.	Pekerjaan struktur bawah <i>ballroom</i>	14	A
3.	Pekerjaan struktur atas <i>ballroom</i>	17	B
4.	Pekerjaan struktur atap <i>ballroom</i>	13	C
5.	Pekerjaan struktur kanopi B	5	F, I, K
6.	Pekerjaan dak atap <i>waterproofing</i> dan <i>loose pebbles</i>	7	D
7.	Pekerjaan dinding <i>ballroom</i>	13	B
8.	Pekerjaan MEP <i>ballroom</i>	21	B
9.	Pekerjaan plafon <i>ballroom</i>	13	J
10.	Pekerjaan <i>finishing</i> dinding <i>ballroom</i>	17	G
11.	Pekerjaan penutup lantai <i>ballroom</i>	13	L
12.	Pekerjaan MEP <i>finishing</i> dan sanitari <i>ballroom</i>	13	H

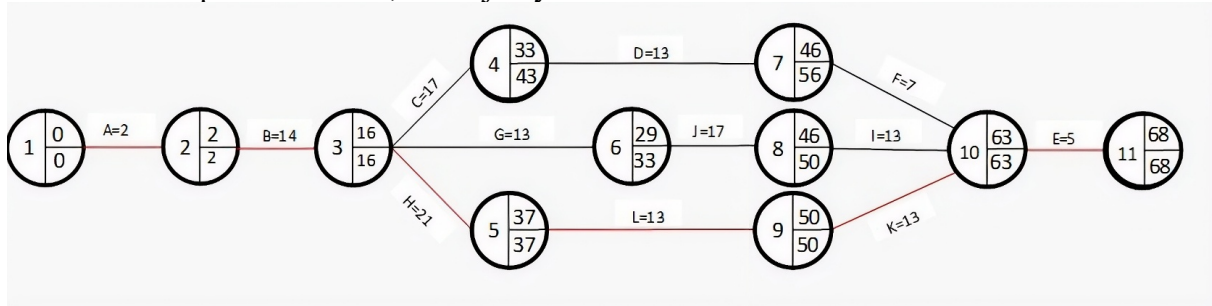
Berdasarkan Tabel 3, seluruh aktivitas memiliki hubungan ketergantungan yang membentuk urutan pelaksanaan proyek secara logis. Beberapa aktivitas dapat dikerjakan secara paralel, seperti pekerjaan

dinding (G) dan pekerjaan MEP (H) setelah pekerjaan struktur bawah (B) selesai. Sebaliknya, aktivitas struktur kanopi (E) hanya dapat dimulai setelah pekerjaan *waterproofing* (F), plafon (I), dan finishing

lantai (K) telah selesai. Hubungan ketergantungan tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam penyusunan jaringan kerja menggunakan metode CPM.

4. Network Planning Critical Path Method (CPM)

Berdasarkan hubungan ketergantungan antaraktivitas pada Tabel 3, selanjutnya



Gambar 1. Network Planning Proyek Pembangunan Ballroom Hotel Metland Marron Tomohon

Berdasarkan Gambar 1, jaringan kerja menunjukkan bahwa proyek terdiri atas beberapa jalur aktivitas yang saling berhubungan. Penyusunan jaringan kerja memudahkan proses identifikasi aktivitas yang berada pada lintasan kritis maupun aktivitas yang masih memiliki kelonggaran waktu (*float*). Selain itu, jaringan kerja menjadi dasar dalam perhitungan *forward pass* dan *backward pass* untuk menentukan waktu mulai dan waktu selesai setiap aktivitas.

5. Analisis Jalur Kritis

Perhitungan menggunakan *Critical Path Method* (CPM) dilakukan melalui analisis *forward pass* dan *backward pass* untuk memperoleh nilai *Earliest Start* (ES), *Earliest Finish* (EF), *Latest Start* (LS), *Latest Finish* (LF), serta *Total Float* (TF) setiap aktivitas. Nilai-nilai tersebut digunakan untuk mengidentifikasi aktivitas kritis yang menentukan durasi penyelesaian proyek. Hasil perhitungan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan *Forward Pass*, *Backward Pass*, dan *Total*

Activity	Preceding	Duration	ES	EF	LS	LF	TF
A	-	4	0	4	0	4	0
B	A	14	2	16	2	16	0
C	B	17	16	33	26	43	10
D	C	13	33	46	43	56	10
E	F, I, K	5	63	68	63	68	0
F	D	7	46	53	56	63	10
G	B	13	16	29	20	33	4
H	B	21	16	37	16	37	0
I	J	13	46	59	50	63	4
J	G	17	29	46	33	50	4
K	L	13	50	63	50	63	0
L	H	13	37	50	37	50	0

Berdasarkan Tabel 4, lintasan kritis proyek adalah A–B–H–L–K–E dengan nilai *Total Float* sebesar 0 pada setiap aktivitas. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas pada lintasan kritis tidak memiliki kelonggaran waktu sehingga setiap keterlambatan akan memengaruhi durasi penyelesaian proyek. Hasil analisis menunjukkan bahwa proyek dapat diselesaikan dalam waktu 68 minggu.

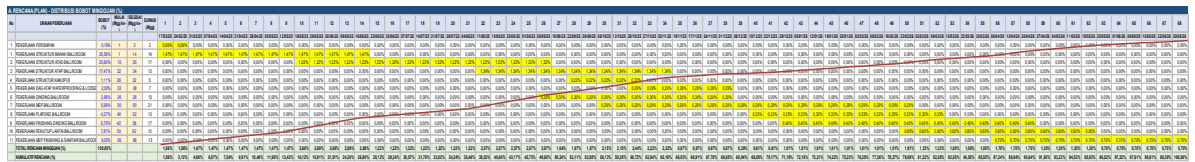
6. Analisis Durasi Proyek

Berdasarkan hasil analisis menggunakan *Critical Path Method* (CPM), proyek pembangunan *Ballroom* Hotel Metland Marron Tomohon memiliki durasi pelaksanaan selama 68 minggu. Durasi tersebut diperoleh dari lintasan kritis A–B–H–L–K–E, sehingga keterlambatan pada salah satu aktivitas dalam lintasan tersebut akan berdampak langsung terhadap waktu penyelesaian proyek. Hasil ini menunjukkan bahwa metode CPM dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan

prioritas pengendalian waktu agar pelaksanaan proyek tetap sesuai dengan jadwal yang direncanakan, sejalan dengan penelitian Sutrisno dkk. (2025). Temuan ini juga didukung oleh Cevikbas dan Isik (2021) yang menyatakan bahwa identifikasi aktivitas kritis merupakan salah satu aspek penting dalam mengurangi risiko keterlambatan pada proyek pembangunan gedung.

7. Kurva S

Kurva-S digunakan untuk menggambarkan hubungan antara waktu pelaksanaan proyek dengan persentase kemajuan kumulatif pekerjaan berdasarkan jadwal rencana. Kurva ini memberikan gambaran perkembangan pekerjaan dari awal hingga akhir proyek serta menjadi acuan dalam memantau kemajuan pelaksanaan yang dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Kurva-S Rencana Proyek Pembangunan *Ballroom* Hotel Metland Marron Tomohon

Berdasarkan Gambar 2, menunjukkan bahwa perkembangan pekerjaan berlangsung sesuai dengan jadwal rencana sehingga dapat digunakan sebagai alat untuk memantau dan mengendalikan kemajuan proyek selama pelaksanaan. Temuan ini mendukung penelitian Kim (2020) yang menyatakan bahwa Kurva-S merupakan alat yang efektif untuk memantau perkembangan waktu pelaksanaan proyek konstruksi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan *Critical Path Method* (CPM)

pada proyek pembangunan *Ballroom* Hotel Metland Marron Tomohon, diperoleh total biaya proyek sebesar Rp30.930.430.318 dengan durasi pelaksanaan selama 68 minggu. Hasil analisis menunjukkan bahwa lintasan kritis proyek terdiri atas aktivitas A–B–H–L–K–E yang memiliki nilai *total float* sebesar nol sehingga menjadi prioritas dalam pengendalian waktu proyek. Selain itu, Kurva-S menunjukkan bahwa progres pekerjaan direncanakan mencapai 100% pada minggu ke-68, sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam memantau kemajuan pelaksanaan proyek. Dengan demikian, penerapan metode CPM mampu mendukung perencanaan dan pengendalian

waktu proyek secara lebih efektif melalui identifikasi aktivitas kritis dan penentuan durasi penyelesaian proyek.

DAFTAR PUSTAKA

- Cevikbas, M. dan Isik, Z. (2021). An Overarching Review on Delay Analyses in Construction Projects. *Buildings*, 11(3), 109.
- Dalouchei, F., Mousavi, S. M., Antucheviciene, J., dan Minaei, A. (2022). A Bi-Objective Model for Scheduling Construction Projects Using Critical Chain Method and Interval-Valued Fuzzy Sets. *Buildings*, 12(7), 904.
- Dasović, B., dan Klanšek, U. (2022). A Review of Energy-Efficient and Sustainable Construction Scheduling Supported with Optimization Tools. *Energies*, 15(7), 2330.
- Kim, K. (2020). Generalized Resource-Constrained Critical Path Method to Improve Sustainability in Construction Project Scheduling. *Sustainability*, 12(21), 8918.
- Project Management Institute. (2021). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (7th edition)*. Pennsylvania: Project Management Institute.
- Rakasyiwi, G. R., Witjaksana, B., dan Tjendani, H. T. (2022). Literature Review of Construction Project Scheduling Methods and Effectiveness for the Last 5 Years in Indonesia. *International Journal on Advanced Technology, Engineering, and Information System (IJATEIS)*, 1(3), 43–50.
- Rosita, D., Candra, A., dan Khairunnisa. (2024). Analisis Penjadwalan Proyek Pembangunan dengan Menggunakan Metode CPM dan PERT. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri (JITMI)*, 7(2), 75–84.
- Santoso, F. W., Handayani, F. S., dan Setiono. (2025). A Comparative Analysis of the CPM and PERT Methods in Project Time Management for a High-Rise Building Construction Project in Yogyakarta. *Sustainable Civil Building Management and Engineering Journal*, 2(2), 1–13.
- Sipala, L. O. M. A., Mardiaman, dan Sukahar, A. G. (2026). Analisis Faktor Dominan Keterlambatan Waktu Pelaksanaan Proyek Rumah Susun di Papua Barat Daya. *Menara : Jurnal Teknik Sipil*, 21(2), 219–226.
- Sutrisno, N., Waney, E. V. Y., Pangemanan, D. D. G., dan Soukotta, D. (2025). Analisis Manajemen Proyek pada Pekerjaan Jalan Papakelan-Tanggari-Tonsea Lama dengan Metode Critical Path Method (CPM). *Prosiding Seminar Nasional Produk Terapan Unggulan Vokasi (PTUV) Ke-5*, 4(1), 346–357.
- Wala, M. M., Soukotta, D., Haryono, E. P., Trio, P. L., dan Wohos, W. W. (2023). Analisis Percepatan Waktu Pada Proyek Pembangunan Sarana dan Prasarana SMA Negeri 1 Kalawat dengan Metode Crash Program. *Jurnal Teknil Sipil Terapan*, 5(3), 128–134.