Available online https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/tekno

T E K N O

OPEN ACCESS

Volume 24, No. 96, Tahun 2026 p-ISSN: 0215-9617

Perencanaan Waktu Dengan Menggunakan Metode Jalur Kritis Pada Proyek Pembangunan Rumah Biara St. Joseph Manado

Gidion Katannun[#a], Ariestides K. T. Dundu[#b], Febrina P. Y. Sumanti[#c]

[#]*Program Studi Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia*
[a]gkatannun@gmail.com, [b]dundu.akt@gmail.com, [c]febrina.sumanti@unsrat.ac.id

Abstrak

Ketepatan waktu merupakan salah satu faktor kritis keberhasilan proyek konstruksi. Keterlambatan yang disebabkan oleh perencanaan jadwal yang tidak terstruktur dapat berdampak pada peningkatan biaya, penurunan efisiensi, serta terganggunya jadwal pemanfaatan bangunan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jalur kritis dan total durasi proyek Pembangunan Gedung Rumah Biara St. Joseph Manado menggunakan Metode Jalur Kritis (*Critical Path Method*/CPM). Data yang digunakan berupa daftar 33 item kegiatan beserta durasi dan hubungan ketergantungan antar-kegiatan (*predecessor*) yang bersumber dari *time schedule* proyek yang dilaksanakan oleh PT. Cakra Buana Megah dengan luas bangunan ±808,57 m². Analisis dilakukan melalui tahapan penyusunan jaringan kerja, perhitungan maju (*forward pass*), perhitungan mundur (*backward pass*), serta perhitungan *float* (kelonggaran waktu). Hasil analisis menunjukkan bahwa total durasi proyek berdasarkan metode CPM adalah 58 minggu efektif, dengan jalur kritis terdiri dari 19 kegiatan, yaitu: Pekerjaan Persiapan (A) → Galian Pondasi (B1) → Pekerjaan Uruan Tanah Kembali (B3) → Pekerjaan Pondasi Btu Kali (B5) → F,125x125x40, El.-150 & Lantai Beton 1:3:5(Pondasi Telapak 125cm X 125cm X 40cm) (C2) → Pj100, Tb1 & Tb2 Beton 1:2:3 (Pj 100 = Pondasi Lajur, Tb1 = Sloof 20cm X 40cm, Tb2 = Sloof 15cm X 20cm) (C3) → Cor Lantai Site Mix, T 10 Cm, 1:2:3 (C4) → Kolom K(L)(30x11), (10 Unit) (C5) → Kolom Praktis (Kp)10x15 (C6) → Balok Struktur Memanjang 250x400 (C7) → Balok Struktur Melintang 150x250 (C8) → Ring Balk Atap 150x200 (C9) → Pekerjaan Atap (I) → Pekerjaan Plafond (E) → Pekerjaan Mekanikal (J) → Pekerjaan Pintu, Jendela Dan Ventilasi (G) → Pekerjaan Utilitas (K) → Pekerjaan Pendopo (L) → Pekerjaan Lain-Lain (M). Seluruh kegiatan kritis tersebut memiliki nilai *Total Float* = 0, sehingga keterlambatan pada salah satu kegiatan akan langsung berdampak pada keterlambatan proyek secara keseluruhan. Terdapat 14 kegiatan non-kritis dengan kelonggaran waktu antara 1 hingga 11 minggu. Penerapan metode CPM memungkinkan pihak pelaksana untuk mengidentifikasi prioritas pekerjaan, mengoptimalkan alokasi sumber daya, serta menyusun jadwal pelaksanaan yang lebih sistematis dan terstruktur.

Kata kunci: Metode Jalur Kritis, CPM, perencanaan waktu, jalur kritis, proyek konstruksi, manajemen proyek

1. Pendahuluan

Pembangunan Rumah Biara St Joseph Manado merupakan salah satu proyek konstruksi yang memiliki tujuan utama untuk menyediakan fasilitas tempat tinggal sekaligus sarana pembinaan rohani bagi para penghuni biara. Keberadaan bangunan biara tidak hanya berfungsi sebagai tempat hunian, tetapi juga sebagai pusat pelaksanaan berbagai aktivitas pelayanan, pembinaan spiritual, serta pengembangan kehidupan komunitas religius. Oleh karena itu, proses pembangunan proyek ini memerlukan perencanaan dan pengelolaan yang baik agar hasil pembangunan dapat memenuhi kebutuhan fungsi bangunan secara optimal, baik dari segi kenyamanan, keamanan, maupun keberlanjutan penggunaannya. Keberhasilan suatu proyek konstruksi sangat dipengaruhi oleh kemampuan manajemen proyek dalam mengatur sumber daya, waktu, biaya, dan mutu pekerjaan secara efektif. Pengelolaan proyek yang terencana dengan

baik akan mendukung tercapainya tujuan proyek sesuai kebutuhan pengguna dan fungsi bangunan yang direncanakan (Ervianto, 2019; Kerzner, 2017).

Dalam proyek konstruksi, waktu menjadi salah satu faktor utama yang menentukan keberhasilan proyek. Ketidaktepatan dalam perencanaan dan pengendalian waktu dapat menyebabkan keterlambatan pelaksanaan pekerjaan, diperlukan manajemen waktu yang baik agar setiap tahapan pekerjaan dapat berjalan sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan. Keterlambatan proyek dapat berdampak pada meningkatnya biaya pelaksanaan, terganggunya jadwal pemanfaatan bangunan, serta menurunnya efisiensi pekerjaan di lapangan (PMI, 2021; Kerzner, 2017).

Dalam pelaksanaan proyek konstruksi, berbagai hambatan kerap muncul dan berdampak pada lamanya waktu penyelesaian pekerjaan, seperti keterlambatan penyediaan material, perubahan cuaca, keterbatasan tenaga kerja, serta lemahnya koordinasi antar pihak yang terlibat dalam proyek. Kondisi tersebut dapat mengganggu kelancaran pelaksanaan pekerjaan apabila tidak diantisipasi melalui perencanaan yang matang. Perencanaan waktu yang tidak dibuat secara terstruktur dan sistematis akan menyulitkan proses pengawasan serta pengendalian proyek, sehingga potensi terjadinya keterlambatan menjadi semakin tinggi (Santosa, 2018; Ervianto, 2019).

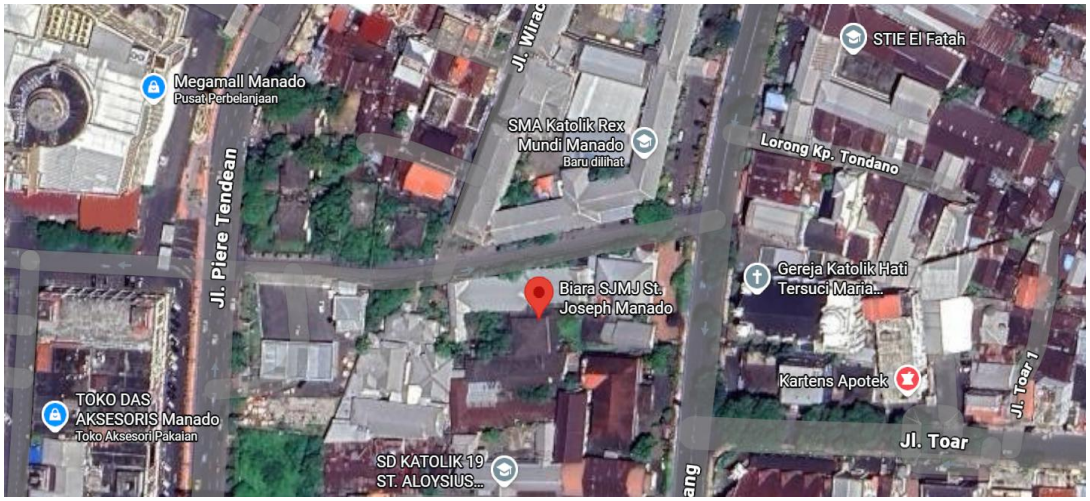
Salah satu metode yang dapat digunakan untuk membantu perencanaan dan pengendalian waktu proyek adalah Metode Jalur Kritis (Critical Path Method/CPM). Metode CPM digunakan untuk menyusun jaringan kerja proyek, menentukan urutan aktivitas, menghitung waktu mulai dan selesai setiap pekerjaan, serta mengidentifikasi jalur kritis yaitu rangkaian kegiatan yang menentukan durasi total proyek. Aktivitas pada jalur kritis tidak memiliki kelonggaran waktu (float), sehingga keterlambatan pada salah satu aktivitas akan langsung mengakibatkan keterlambatan pada proyek secara keseluruhan (Heizer 2020; Render 2018).

Dengan penerapan metode CPM pada proyek pembangunan Rumah Biara St Joseph Manado, diharapkan dapat diperoleh perencanaan jadwal yang lebih terstruktur, efektif, dan realistis. Selain itu, CPM juga dapat membantu pihak pelaksana dalam menentukan prioritas pekerjaan yang harus diawasi secara ketat agar target waktu proyek dapat tercapai. Metode ini juga memungkinkan identifikasi aktivitas kritis yang berpengaruh langsung terhadap durasi proyek sehingga potensi keterlambatan dapat diantisipasi lebih awal melalui pengendalian jadwal yang tepat (Kerzner, 2017; PMI, 2021).

Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian ini dilakukan untuk menganalisis perencanaan waktu proyek pembangunan Rumah Biara St Joseph Manado dengan menggunakan metode CPM sebagai upaya untuk mengetahui jalur kritis serta estimasi waktu penyelesaian proyek secara optimal (Ervianto, 2019; Santosa, 2018).

2. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada proyek Pembangunan rumah Biara St Joseph Manado, Provinsi Sulawesi Utara.



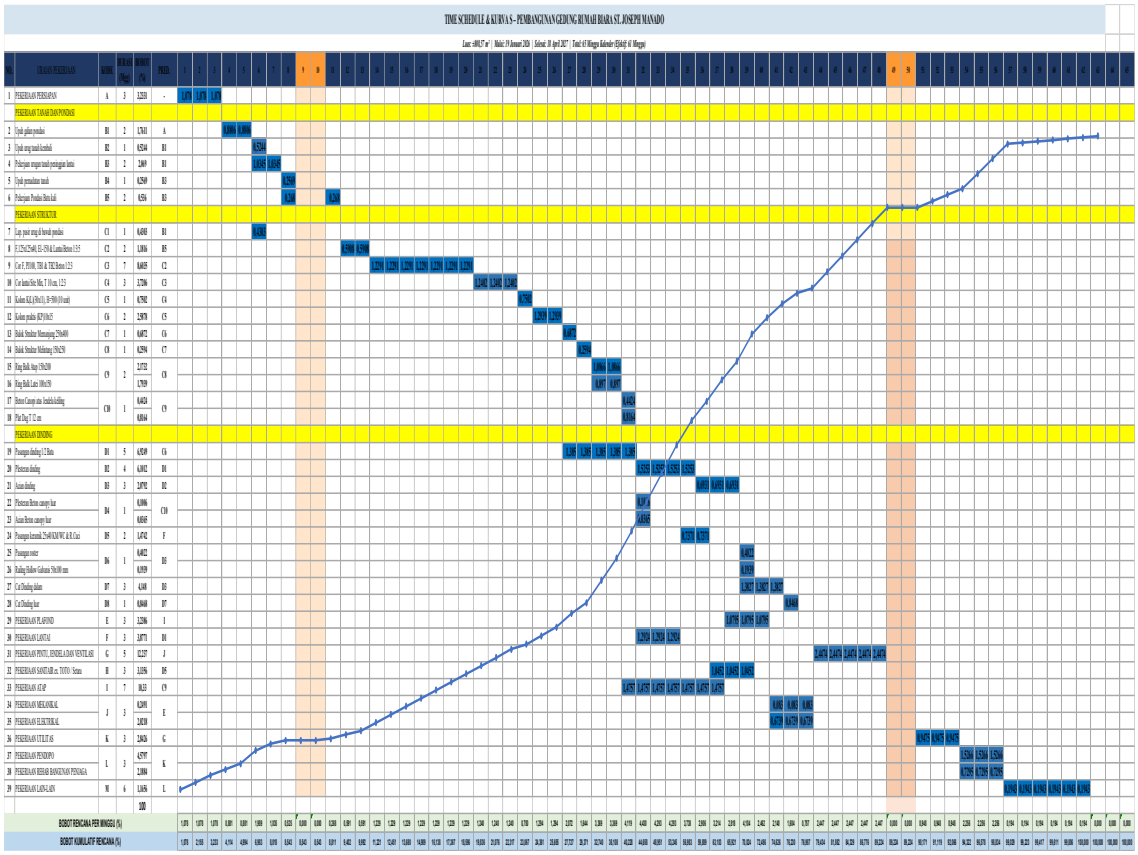
Gambar 1. Lokasi Penelitian

Data diperoleh secara langsung dari kontraktor pelaksana. Adapun sumber data dari PT. Cakra Buana Megah. Yang digunakan untuk penelitian ini yaitu data yang sudah ada dari narasumber/perusahaan berupa Time schedule/Kurva S. Pengumpulan data merupakan tahapan penting dalam penelitian yang menentukan kualitas dan keakuratan hasil analisis. Pada penelitian ini, data dikumpulkan dari dua jenis sumber, yaitu data primer dan data sekunder. Analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara deskriptif kuantitatif menggunakan metode Jalur Kritis (Critical Path Method/CPM).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Data Proyek dan Jadwal Perencanaan

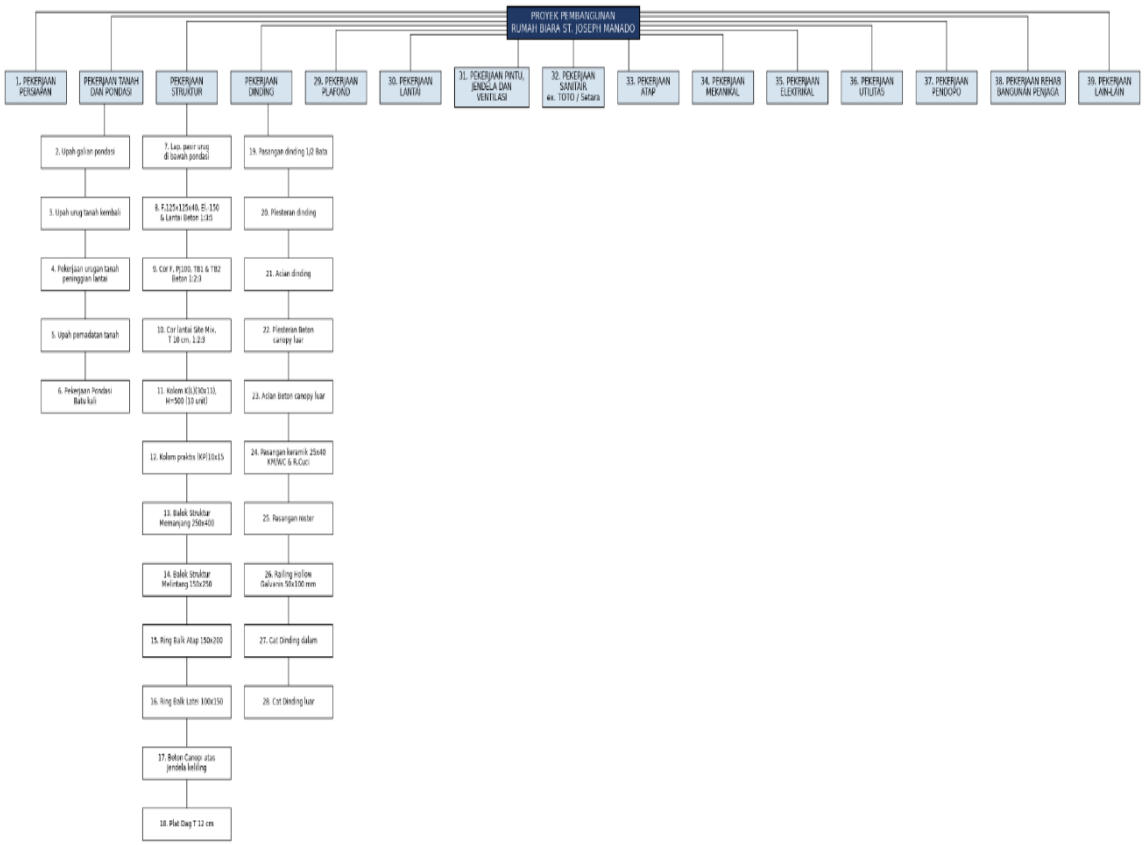
Proyek pembangunan Gedung Rumah Biara St. Joseph Manado memiliki luas ±808,57 m² dengan durasi pelaksanaan 65 minggu kalender (61 minggu efektif), dimulai dari 19 Januari 2026 hingga 18 April 2027, dan terdiri dari 33 item pekerjaan utama. Kurva S digunakan sebagai metode perencanaan dan pengendalian waktu yang menampilkan kemajuan pekerjaan secara kumulatif terhadap waktu, sehingga memudahkan pemantauan progres proyek. Metode ini telah lama digunakan dan menjadi standar dalam pengelolaan jadwal proyek konstruksi, baik pada sektor pemerintah maupun swasta.



Gambar 2. Jadwal Perencanaan Proyek Pembangunan Rumah biara St. Joseph Manado

3.2 Identifikasi Kegiatan dan Hubungan Ketergantungan

Langkah pertama dalam penerapan metode CPM (*Critical Path Method*) adalah mengidentifikasi atau menguraikan pekerjaan proyek menjadi baian yang lebih kecil, terstruktur, dan mudah untuk di kelola hingga mencapai tingkat aktivitas atau pekerjaan yang dapat di laksanakan, yang dapat kita kenal dengan istilah WBS (*Work Breakdown Structure*), dan seluruh kegiatan proyek beserta hubungan ketergantungan antar-kegiatan (*predecessor*).



Gambar 3. WBS Proyek Pembangunan Rumah Biara St. Joseph Manado

Dalam proyek ini, kurva S proyek yang tersedia disusun dalam bentuk *bar chart* linier, di mana pekerjaan struktur dan atap ditampilkan sebagai kelompok pekerjaan besar tanpa penguraian aktivitas secara rinci. Penyajian tersebut menghasilkan durasi pelaksanaan pekerjaan struktur dan atap selama 65 minggu. Pembuatan kurva S baru yang berfokus pada pekerjaan struktur dan atap dikembangkan dengan cara menguraikan pekerjaan-pekerjaan tersebut ke dalam aktivitas-aktivitas yang lebih rinci, kemudian mengurutkannya berdasarkan hubungan ketergantungan. Pendekatan ini menghasilkan distribusi durasi untuk pelaksanaan pekerjaan struktur dan atap yaitu selama 35 minggu. Dapat dilihat pada Gambar 4.

3.3 Perhitungan Analisis Jaringan CPM

Rekapitulasi hasil analisis jaringan CPM disusun berdasarkan perhitungan maju (*forward pass*), perhitungan mundur (*backward pass*), dan perhitungan *total float*. Perhitungan maju digunakan untuk menentukan waktu mulai paling awal (*earliest start*) dan waktu selesai paling awal (*earliest finish*) setiap aktivitas. Selanjutnya, perhitungan mundur digunakan untuk menentukan waktu mulai paling lambat (*latest start*) dan waktu selesai paling lambat (*latest finish*) tanpa menunda penyelesaian proyek.

- Perhitungan Maju (*forward pass*)
  Perhitungan maju dilakukan untuk menentukan waktu paling cepat (Earliest Start/ES dan Earliest Finish/EF) setiap kegiatan. Berdasarkan tiga asumsi dasar CPM, yaitu: (1) proyek hanya memiliki satu initial event dan satu terminal event; (2) saat tercepat initial event adalah hari ke-0; dan (3) saat paling lambat terminal event adalah LS = ES, maka perhitungan maju dilakukan dari kiri ke kanan.

$$EF = ES + D$$

  Contoh Perhitungan Maju: **Kegiatan A (Persiapan):** ES = 0 (kegiatan awal)

$$EF = ES + D = 0 + 3 = 3 \text{ minggu}$$

- Perhitungan Mundur (*backward pass*)
  Perhitungan mundur dilakukan untuk menentukan waktu paling lambat (Latest Start/LS dan Latest Finish/LF) setiap kegiatan, dengan tujuan agar proyek tidak mengalami keterlambatan. Perhitungan dimulai dari terminal event (kegiatan M) menuju initial event.

$$LS = LF - Durasi$$

Contoh Perhitungan Mundur: **Kegiatan M (Lain-lain):** LF = 58 (= EF terminal event)

$$LS = LF - D = 58 - 6 = 52$$

- Perhitungan *Total Float* (Kelonggaran Waktu)
  Float adalah kelonggaran waktu yang dimiliki oleh suatu kegiatan untuk dapat ditunda tanpa menyebabkan keterlambatan proyek secara keseluruhan. Terdapat tiga jenis float, yaitu Total Float (TF), Free Float (FF), dan Independent Float (IF).

$$Total\ Float\ (TF) = LF - ES - Durasi = LS - ES = LF - EF$$

$$Free\ Float\ (FF) = EF - Durasi - ES$$

$$Independent\ Float\ (IF) = EF - Durasi - LS$$

  Contoh Perhitungan Mundur: **Kegiatan A – PEKERJAAN PERSIAPAN (KRITIS)**
  $TF = LF - EF = 3 - 3 = 0$
  $FF = EF - DURASI - ES = 3 - 0 - 3 = 0$
  $IF = EF - DURASI - LS = 0$
  → *TF = 0, kegiatan ini termasuk JALUR KRITIS*

3.4 Rekapitulasi Hasil Analisis CPM

Berdasarkan hasil perhitungan maju, mundur, dan float, diperoleh rekapitulasi lengkap analisis CPM sebagaimana disajikan pada Tabel 4.2 berikut. Kegiatan dengan nilai Total Float (TF) = 0 merupakan kegiatan kritis yang membentuk jalur kritis proyek, ditandai dengan latar warna kuning.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Analisis Jaringan CPM

ANALISIS JARINGAN KERJA (CPM) – PEMBANGUNAN GEDUNG RUMAH BIARA ST. JOSEPH MANADO

Durasi Proyek: 58 Minggu | Metode: Critical Path Method (CPM)

KETERANGAN: ■ JALUR KRITIS ■ NON KRITIS

NO.	KODE	URAIAN PEKERJAAN	DURASI (Minggu)	PRED.	ES (Early Start)	EF (Early Finish)	LS (Late Start)	LF (Late Finish)	TOTAL FLOAT	FREE FLOAT (FF)	INDEPENDENT FLOAT (IF)	BOBOT (%)	KETERANGAN
1	A	PEKERJAAN PERSIAPAN	3	-	0	3	0	3	0	0	0	3,233	KRITIS
2	B1	Galian pondasi	2	A	3	5	3	5	0	0	0	1,761	KRITIS
3	B2	Urug tanah kembali	1	B1	5	6	5	7	1	0	0	0,524	NON KRITIS
4	B3	Pekerjaan urugan tanah peninggian lantai	2	B1	5	7	5	7	0	0	0	2,069	KRITIS
7	C1	Lap. pasir urug di bawah pondasi	1	B1	5	6	5	7	1	0	0	0,43	NON KRITIS
5	B4	Pemadatan tanah	1	B3	7	8	7	9	1	0	0	0,257	NON KRITIS
6	B5	Pekerjaan Pondasi Batu kali	2	B3	7	9	7	9	0	0	0	0,536	KRITIS
8	C2	F,125x125x40, El.-150 & Lantai Beton 1:3:5(Pondasi Telapak 125cm x 125cm x 40cm)	2	B5	9	11	9	11	0	0	0	1,182	KRITIS
9	C3	PJ100, TB1 & TB2 Beton 1:2:3 (PJ 100 = pondasi lajur, TB1 = sloof 20cm x 40cm, TB2 = sloof 15cm x 20cm	7	C2	11	18	11	18	0	0	0	8,604	KRITIS
10	C4	Cor lantai Site Mix, T 10 cm, 1:2:3	3	C3	18	21	18	21	0	0	0	3,721	KRITIS
11	C5	Kolom K(L)(30x11), H=500 (10 unit)	1	C4	21	22	21	22	0	0	0	0,75	KRITIS
12	C6	Kolom praktis (KP)10x15	2	C5	22	24	22	24	0	0	0	2,588	KRITIS
13	C7	Balok Struktur Memanjang 250x400	1	C6	24	25	24	25	0	0	0	0,687	KRITIS
17	D1	Pasangan dinding 1/2 Bata	5	C6	24	29	24	30	1	0	0	6,925	NON KRITIS
14	C8	Balok Struktur Melintang 150x250	1	C7	25	26	25	26	0	0	0	0,259	KRITIS
18	D2	Plesteran dinding	4	D1	29	33	27	34	1	0	0	6,101	NON KRITIS
26	F	PEKERJAAN LANTAI	3	D1	29	32	27	36	4	0	0	3,877	NON KRITIS
15	C9	Ring Balk Atap 150x200	2	C8	26	28	26	28	0	0	0	2,173	KRITIS
19	D3	Acian dinding	3	D2	33	36	31	37	1	0	0	2,079	NON KRITIS
21	D5	Pasangan keramik 25x40 KM/WC & R.Cuci	2	F	32	34	36	38	4	0	0	1,474	NON KRITIS
16	C10	Beton Canopi atas Jendela keliling	1	C9	28	29	28	40	11	0	0	0,442	NON KRITIS
29	I	PEKERJAAN ATAP	7	C9	28	35	28	35	0	0	0	10,33	KRITIS
22	D6	Pasangan roster	1	D3	36	37	37	41	4	0	0	0,402	NON KRITIS
23	D7	Cat Dinding dalam	3	D3	36	39	37	40	1	0	0	4,148	NON KRITIS
28	H	PEKERJAAN SANITAIR ex. TOTO / Setara	3	D5	34	37	38	41	4	0	0	3,136	NON KRITIS
20	D4	Plesteran Beton canopy luar	1	C10	29	30	40	41	11	0	0	0,101	NON KRITIS
25	E	PEKERJAAN PLAFOND	3	I	35	38	35	38	0	0	0	3,239	KRITIS
24	D8	Cat Dinding luar	1	D7	39	40	40	41	1	0	0	0,847	NON KRITIS
30	J	PEKERJAAN MEKANIKAL	3	E	38	41	38	41	0	0	0	0,249	KRITIS
27	G	PEKERJAAN PINTU, JENDELA DAN VENTILASI	5	J	41	46	41	46	0	0	0	12,237	KRITIS
31	K	PEKERJAAN UTILITAS	3	G	46	49	46	49	0	0	0	2,843	KRITIS
32	L	PEKERJAAN PENDOPO	3	K	49	52	49	52	0	0	0	4,58	KRITIS
33	M	PEKERJAAN LAIN-LAIN	6	L	52	58	52	58	0	0	0	1,166	KRITIS

Sumber: Hasil Analisis CPM, 2026 (data dari PT. Cakra Buana Megah)

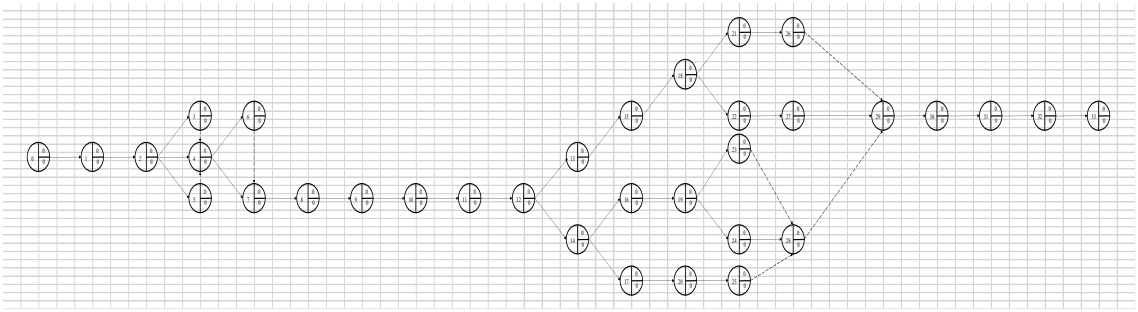
3.4.1 Total Durasi Proyek

Berdasarkan hasil analisis jaringan CPM, total durasi proyek Pembangunan Gedung Rumah Biara St. Joseph Manado adalah 58 minggu efektif. Angka ini diperoleh dari penjumlahan durasi seluruh kegiatan yang berada pada jalur kritis dari kegiatan awal (A) hingga kegiatan akhir (M), sebagai berikut:

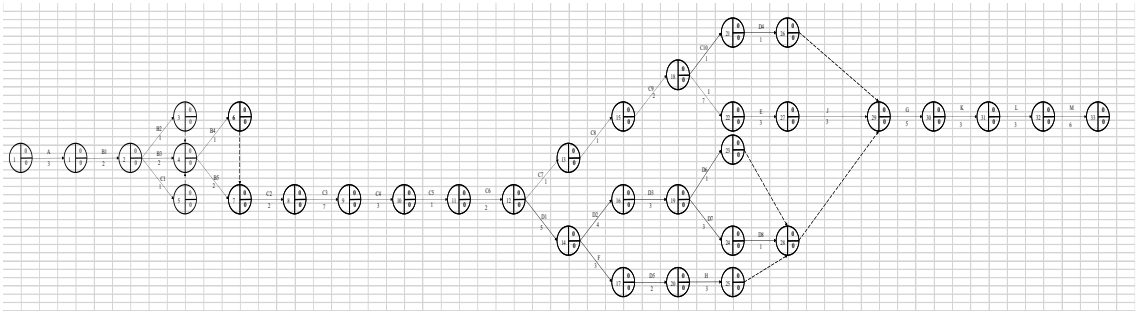
- A (Pekerjaan Persiapan): EF = 3 minggu *[+3]*
- B1 (Galian Pondasi): EF = 5 minggu *[+2]*
- B3 (Urugan Tanah Peninggian Lantai): EF = 7 minggu *[+2]*
- B5 (Pondasi Batu Kali): EF = 9 minggu *[+2]*
- C2 (F,125x125x40, El.-150 & Lantai Beton 1:3:5(Pondasi Telapak 125cm x 125cm x 40cm): EF = 11 minggu *[+2]*
- C3 (PJ100, TB1 & TB2 Beton 1:2:3 (PJ 100 = pondasi lajur, TB1 = sloof 20cm x 40cm, TB2 = sloof 15cm x 20cm): EF = 18 minggu *[+7]*
- C4 (Cor Lantai Site Mix): EF = 21 minggu *[+3]*
- C5 (Kolom K(L)): EF = 22 minggu *[+1]*
- C6 (Kolom Praktis): EF = 24 minggu *[+2]*
- C7 (Balok Memanjang): EF = 25 minggu *[+1]*
- C8 (Balok Melintang): EF = 26 minggu *[+1]*
- C9 (Ring Balk Atap): EF = 28 minggu *[+2]*
- I (Pekerjaan Atap): EF = 35 minggu *[+7]*
- E (Pekerjaan Plafond): EF = 38 minggu *[+3]*
- J (Pekerjaan Mekanikal): EF = 41 minggu *[+3]*
- G (Pintu, Jendela, Ventilasi): EF = 46 minggu *[+5]*
- K (Pekerjaan Utilitas): EF = 49 minggu *[+3]*
- L (Pekerjaan Pendopo): EF = 52 minggu *[+3]*
- M (Pekerjaan Lain-lain): EF = 58 minggu *[+6]*

Total Durasi Proyek = EF(M) = 58 Minggu

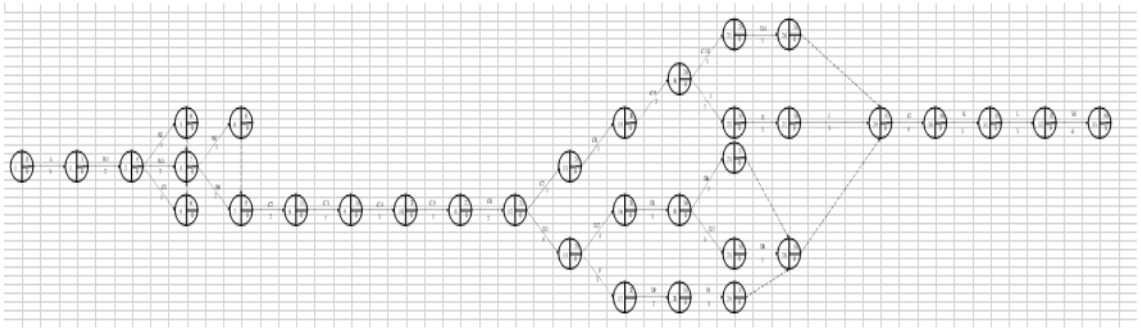
Dengan demikian, proyek Pembangunan Gedung Rumah Biara St. Joseph Manado berdasarkan metode CPM akan selesai dalam 58 minggu efektif. Mengacu pada jadwal proyek yang dimulai pada 19 Januari 2026, maka proyek dijadwalkan selesai pada minggu ke-58 terhitung dari tanggal dimulainya pelaksanaan.



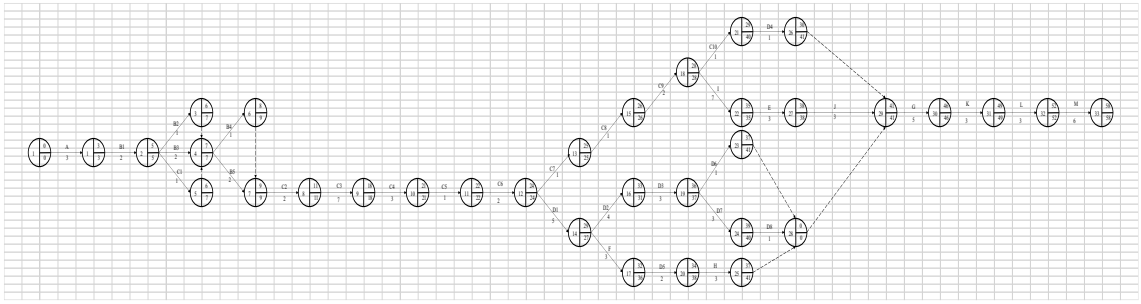
Gambar 4. Diagram Node



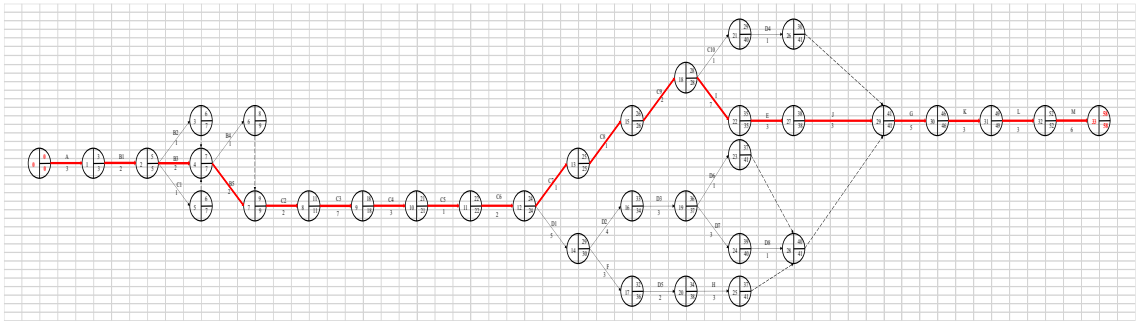
Gambar 5. Diagram Aktivitas dan Lama Durasi



Gambar 6. Diagram dengan Perhitungan Maju *(Forward Pass)*



Gambar 7. Diagram dengan Perhitungan Mundur (*Backward Pass*)



Gambar 8. Diagram CPM dan Jalur Kritis

4. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis perencanaan waktu dengan menggunakan Metode Jalur Kritis (Critical Path Method/CPM) pada proyek Pembangunan Rumah Biara St. Joseph Manado, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Jalur Kritis
   Jalur kritis yang teridentifikasi terdiri dari 19 kegiatan, yaitu: Pekerjaan Persiapan (A) → Galian Pondasi (B1) → Pekerjaan Uruan Tanah Kembali (B3) → Pekerjaan Pondasi Btu Kali (B5) → F,125x125x40, El.-150 & Lantai Beton 1:3:5(Pondasi Telapak 125cm X 125cm X 40cm) (C2) → Pj100, Tb1 & Tb2 Beton 1:2:3 (Pj 100 = Pondasi Lajur, Tb1 = Sloof 20cm X 40cm, Tb2 = Sloof 15cm X 20cm) (C3) → Cor Lantai Site Mix, T 10 Cm, 1:2:3 (C4) → Kolom K(L)(30x11), (10 Unit) (C5) → Kolom Praktis (Kp)10x15 (C6) → Balok Struktur Memanjang 250x400 (C7) → Balok Struktur Melintang 150x250 (C8) → Ring Balk Atap 150x200 (C9) → Pekerjaan Atap (I) → Pekerjaan Plafond (E) → Pekerjaan Mekanikal (J) → Pekerjaan Pintu, Jendela Dan Ventilasi (G) → Pekerjaan Utilitas (K) → Pekerjaan Pendopo (L) → Pekerjaan Lain-Lain (M). Kegiatan-kegiatan ini tidak memiliki kelonggaran waktu (Total Float = 0), sehingga keterlambatan pada salah satu kegiatan kritis akan langsung menyebabkan keterlambatan penyelesaian proyek secara keseluruhan.

Terdapat 14 kegiatan non-kritis dengan total float berkisar antara 1 hingga 11 minggu. Kegiatan B2 (Urugan tanah kembali) dan C10 (Beton canopi atas jendela keliling, dan Plesteran Beton Canopy luar) memiliki total float terbesar yaitu 11 minggu, yang berarti kedua kegiatan tersebut memiliki fleksibilitas waktu pelaksanaan yang sangat besar. Penerapan metode CPM pada proyek ini memungkinkan pihak pelaksana untuk:

a) mengidentifikasi dengan jelas kegiatan-kegiatan yang harus diawasi secara ketat.
b) mengetahui kelonggaran waktu pada kegiatan non-kritis sehingga sumber daya dapat dialihkan ke kegiatan kritis apabila diperlukan
c) menyusun jadwal pelaksanaan yang lebih sistematis, realistis, dan terstruktur.

2. Total Durasi Proyek
   Total durasi proyek Pembangunan Gedung Rumah Biara St. Joseph Manado berdasarkan hasil analisis CPM adalah 58 minggu efektif. Proyek dimulai pada minggu ke-0 (ES=0) dan berakhir pada minggu ke-58 (EF=58).

4.2. Saran

Berdasarkan hasil analisis dan kesimpulan yang diperoleh, pihak pelaksana diharapkan memberikan perhatian dan pengawasan yang lebih intensif terhadap seluruh kegiatan yang berada pada jalur kritis, khususnya pekerjaan Cor F, PJ100, TB1 dan TB2 Beton 1:2:3 (C3), serta pekerjaan atap (I) yang masing-masing memiliki durasi selama 7 minggu dengan bobot terbesar, yaitu 8,604% dan 10,330%. Selain itu, kelonggaran waktu pada kegiatan non-kritis seperti B2, C1, dan B4 dapat dimanfaatkan sebagai *buffer* untuk mengalihkan tenaga kerja maupun sumber daya ke kegiatan kritis apabila terjadi keterlambatan, sehingga durasi total proyek tetap terjaga. Penggunaan metode CPM juga disarankan untuk dilakukan secara dinamis melalui pembaruan jaringan kerja secara berkala selama pelaksanaan proyek guna memantau kesesuaian antara rencana dan realisasi di lapangan. Di samping itu, pihak pelaksana dapat mempertimbangkan penerapan metode *crashing* pada kegiatan-kegiatan kritis yang berpotensi mengalami keterlambatan, terutama pada pekerjaan struktur dan atap, sebagai upaya percepatan penyelesaian proyek apabila diperlukan.

Referensi

Ervianto, W. I. (2019). Manajemen proyek konstruksi (Edisi Revisi). Yogyakarta: Andi.
Fadli. (2008). Buku ajar manajemen konstruksi. Medan: Politeknik Negeri Medan.
Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2020). Operations management: Sustainability and supply chain management (13th ed.). Boston, MA: Pearson Education.
Herjanto, E. (2019). Manajemen operasi (Edisi Keempat). Jakarta: Grasindo.
Kerzner, H. (2017). Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling (12th ed.). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
Mubarak, S. (2019). Construction project scheduling. New York, NY: McGraw-Hill.
Project Management Institute. (2021). A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide) (7th ed.). Newtown Square, PA: PMI.
Render, B., Stair, R. M., & Hanna, M. E. (2018). Quantitative analysis for management (13th ed.). Boston, MA: Pearson Education.
Santosa, B. (2018). Manajemen proyek: Konsep & implementasi. Yogyakarta: Graha Ilmu.
Yamit, Z. (2000). Manajemen produksi dan operasi. Yogyakarta: Ekonisia.
Maharany, R., & Fajarwati, A. (2006). Estimasi produktivitas dan durasi pekerjaan konstruksi. Jurnal Teknik Sipil.