

**ANALISA PENJADWALAN PROYEK PEMBANGUNAN APARTEMEN MENGGUNAKAN METODE CPM (CRITICAL PATH METHOD)**

**Nada Nabilah<sup>1</sup>, Sutresna Juhara<sup>2</sup>, Cut Adinda Nathasia<sup>3</sup>**  
Teknik Sipil, Universitas Islam Syekh – Yusuf, Tangerang, Indonesia  
[1nadanabilah282@gmail.com](mailto:nadanabilah282@gmail.com), [2sjuhara@unis.ac.id](mailto:sjuhara@unis.ac.id), [3cutadinda@unis.ac.id](mailto:cutadinda@unis.ac.id)

**Abstrak**

Peningkatan penduduk di Kota Tangerang berbanding terbalik dengan ketersediaan lahan pada kota ini, oleh karena itu proyek pembangunan tempat tinggal dibuat menjadi kearah vertikal atau dikenal dengan apartemen. Dalam suatu proyek konstruksi, proses penjadwalan adalah salah satu faktor penting penentu berhasil atau tidaknya proyek konstruksi tersebut. Tingkat keberhasilan suatu proyek dapat dilihat dari waktu yang efektif, besar biaya yang efisien, dan mutu yang tepat pada produk yang dicapai. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui jaringan kerja dan jalur kritis pada proyek pembangunan apartemen Elevee Penthouse & Residences. Metode yang digunakan adalah metode CPM (Critical Path Method). Dengan metode ini diharapkan dapat mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pembangunan proyek tersebut dan memperhitungkan kemungkinan percepatan waktu pelaksanaannya. Metode CPM dapat digunakan sebagai analisis untuk proyek yang sedang berjalan dan untuk mengetahui keadaan proyek kedepan. Berdasarkan S-curve proyek tersebut sudah berjalan hingga minggu ke 68 dengan progress 37,020%. Namun aktualnya pada minggu tersebut progress hanya mencapai 36,437% dengan deviasi -0,584%, khususnya di tower 2 pada pekerjaan instalasi precast façade lantai 10 memiliki deviasi sebesar -1,136% dan pada pekerjaan finishing lantai ground floor memiliki deviasi sebesar -0,012%. Durasi yang dijadwalkan proyek untuk tower 2 adalah 2448 hari, namun secara aktual mengalami keterlambatan 125 hari sehingga diestimasi proyek akan selesai dalam durasi 2573 hari. Setelah dievaluasi dan dianalisis dengan mengimplementasikan metoda CPM, proyek tersebut dapat diselesaikan dalam waktu 2520 hari, artinya proyek dapat dikerjakan lebih cepat 53 hari, dengan jalur kritis berada pada aktivitas A – B – F – G – H – I – K – N – O – Q – R – T – U dengan efisiensi waktu proyek sebesar 24%.

**Kata Kunci :** CPM, Jalur kritis, Penjadwalan

**Abstract**

The increase in population in the city of Tangerang is inversely proportional to the availability of land in this city; therefore, residential development projects are being directed towards vertical construction, commonly known as apartments. In a construction project, the scheduling process is one of the key factors determining the success or failure of the project. The success rate of a project can be assessed by the effective time, the efficient cost, and the quality of the product achieved. This research was conducted to understand the work network and critical path in the Elevee Penthouse & Residences apartment construction project. The method used is the Critical Path Method (CPM). With this method, it is hoped that we can determine how long it will take to complete the construction of the project and calculate the possibility of accelerating its execution time. The CPM method can be used as an analysis for ongoing projects and to understand the future state of the project. Based on the S-curve, the project has been ongoing for 68 weeks with a progress of 37.020%. However, the actual progress for that week only reached 36.437%, resulting in a deviation of -0.584%. Specifically, in tower 2, the installation of the precast façade on the 10th floor has a deviation of -1.136%, and the finishing work on the ground floor has a deviation of -0.012%. The scheduled duration for the project for tower 2 is 2448 days, but it is currently delayed by 125 days, so it is estimated that the project will be completed in 2573 days. After evaluation and analysis using the CPM method, the project can be completed in 2520 days, meaning the project can be completed 53 days faster, with the critical path being on activities A – B – F – G – H – I – K – N – O – Q – R – T – U, resulting in a project time efficiency of 24%.

**Keywords:** CPM, Critical Path, Scheduling

## I. PENDAHULUAN

Dewasa ini pertumbuhan penduduk di Kota Tangerang semakin meningkat, dibuktikan dengan melonjaknya masyarakat yang menjadikan Kota Tangerang termasuk sebagai kota padat penduduk di Indonesia. Sejalan dengan pertumbuhan ekonomi di Kota Tangerang, pembangunan diberbagai sektor berkembang sangat pesat. Proyek adalah suatu kegiatan yang harus diselesaikan dalam waktu tertentu dengan sumber daya terbatas (Syamsuir, Er., 2023). Berbagai proyek dari berskala besar maupun kecil dikerjakan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat Kota Tangerang yang semakin kompleks. Namun peningkatan penduduk di Kota Tangerang berbanding terbalik dengan ketersediaan lahan pada kota ini, oleh karena itu proyek pembangunan tempat tinggal dibuat menjadi kearah vertikal atau dikenal dengan apartemen.

Pembangunan konstruksi memerlukan suatu pengelolaan yang serius, mengingat semakin besarnya ukuran proyek dan semakin kompleksnya antara satu pekerjaan dengan pekerjaan yang lain. Manajemen proyek adalah pengelolaan yang baik atas proyek-proyek yang direncanakan dan dilaksanakan dari awal hingga akhir selama proses pelaksanaan proyek berlangsung (Syamsuir, Er., 2023). Dalam suatu proyek konstruksi, proses penjadwalan adalah salah satu faktor penting penentu berhasil atau tidaknya proyek konstruksi tersebut. Penjadwalan proyek merupakan sebuah parameter tolak ukur keberhasilan sebuah proyek konstruksi, di samping anggaran dan mutu (Febriana & Aziz, 2021). Penjadwalan proyek menggunakan estimasi durasi yang pasti, tetapi banyak faktor ketidakpastian sehingga durasi masing-masing kegiatan tidak dapat ditentukan dengan pasti dan faktor penyebab tersebut adalah faktor alam (cuaca), produktifitas sumberdaya, dan lain-lain.

(Saputra et al., 2021) telah melakukan penelitian dan merilis jurnal tentang Analisa Penjadwalan Proyek dengan Metode *Critical Path Method* (CPM) studi kasus Pembangunan Gedung Rawat Inap RSUD

Abdul Manap Kota Jambi, disimpulkan bahwa metode CPM adalah metode untuk merencanakan dan mengawasi proyek-proyek dan merupakan sistem yang paling banyak dipergunakan diantara semua sistem lain yang memakai prinsip pembentukan jaringan kerja. Pada jurnal tidak melakukan perhitungan *progress* durasi sebelum dan setelah dilakukannya analisa dengan metode CPM.

(Rahma & Kamandang, 2023) telah meneliti tentang Analisis Penjadwalan Proyek Gedung Bertingkat Menggunakan Metode CPM (*Critical Path Method*) dan PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Tahap 1 Rumah Sakit Muhammadiyah Gresik) dimana metode CPM yang lebih efisien dari segi waktu dan biaya dibandingkan dengan metode PERT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode CPM menghasilkan durasi lebih cepat dan biaya percepatan waktu proyek lebih rendah dibandingkan metode PERT.

Penelitian ini dilakukan di proyek pembangunan apartemen Elevee Penthouse & Residences yang berlokasi di Alam Sutera, Kota Tangerang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode CPM (*Critical Path Method*). Metode CPM dianggap mampu menunjukkan jalur kritis kegiatan proyek sehingga dapat mengoptimalkan waktu penyelesaian yang dibutuhkan. Dengan metode ini diharapkan dapat mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pembangunan pada proyek apartemen dan dapat memperhitungkan kemungkinan percepatan waktu pelaksanaannya. Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain:

- a. Untuk mengetahui jaringan kerja/*network planning* pada proyek tersebut
- b. Mengetahui kegiatan yang berada dijalur kritis pada proyek menggunakan metode CPM
- c. Mengetahui *progress* durasi sebelum dan sesudah dilakukan metode CPM
- d. Memberikan usulan-usulan setelah dilakukan metode CPM

## II. METODOLOGI

### 2.1 Schedule Pelaksanaan (Kurva S)

Kurva S adalah suatu grafik hubungan antara waktu pelaksanaan proyek dengan nilai akumulasi progres yang telah dicapai proyek tersebut (Septian Wijaya & Sulistio, 2019). Kurva S berfungsi sebagai alat penting dalam perencanaan dan pelaksanaan proyek, karena dapat menggambarkan jenis pekerjaan yang ada, persentase penyelesaian masing-masing pekerjaan, dan durasi yang diperlukan untuk setiap pekerjaan.

### 2.2 Critical Path Method (CPM)

Metode CPM merupakan salah satu metode dalam manajemen waktu proyek atau penjadwalan proyek (Muhammad et al., 2021). Metode CPM banyak digunakan pada proyek konstruksi. Metode CPM dapat mengidentifikasi pekerjaan-pekerjaan yang berada di jalur kritis yaitu dimana setiap keterlambatan dalam penyelesaian pekerjaan-pekerjaan akan memperpanjang skala waktu proyek. Dengan metode CPM dapat menghemat waktu dalam menyelesaikan berbagai tahap suatu proyek. Adapun Rumus-rumus yang dipakai adalah sebagai berikut:

#### a) Perhitungan Maju (*Pass Ward Computation*)

Perhitungan yang dilakukan untuk memperoleh waktu mulai paling awal dari seluruh kegiatan dengan mengambil nilai maksimum. Untuk waktu mulai paling awal, kegiatan berikutnya ditentukan oleh selesainya kegiatan pendahulu.

$$EFT = EST + D \quad (1)$$

dengan:

$EFT = Earliest Finsish Time$

$EST = Earliest Start Time$

$D = Duration$

#### b) Perhitungan Mundur (*Back Ward Computation*)

Perhitungan yang dilakukan untuk memperoleh waktu selesai paling akhir dari seluruh kegiatan dengan mengambil nilai minimum. Untuk mengetahui waktu paling akhir masih dapat memulai dan mengakhiri tiap kegiatan tanpa menunda kurun waktu keseluruhan proyek yang telah dihasilkan oleh hitungan maju.

$$LST = LFT - D \quad (2)$$

dengan:

$LST = Latest Start Time$

$LFT = Latest Finsish Time$

$D = Duration$

#### c) Float

Float adalah batas toleransi keterlambatan suatu kegiatan yang dapat dimanfaatkan untuk optimasi waktu. Float terbagi menjadi 3 jenis yaitu: *Total Float (TF)*, *Free Float (FF)*, dan *Independent Float (IF)*.

$$TF = LFT - D - EST \quad (3)$$

$$FF = LFT - D - LST \quad (4)$$

$$IF = EST - D - LST \quad (5)$$

dengan:

$EFT = Earliest Finsish Time$

$EST = Earliest Start Time$

$LST = Latest Start Time$

$LFT = Latest Finsish Time$

$D = Duration$

### 2.3 Jalur Kritis

Jalur kritis terdiri dari kegiatan paling awal hingga paling akhir, dan dapat menunjukkan waktu penyelesaian proyek tercepat. Pada jalur ini terdapat kegiatan-kegiatan kritis yang apabila pelaksanaannya terlambat dapat mengakibatkan keterlambatan keseluruhan proyek. Semakin banyak jalur kritis dalam suatu proyek, maka akan semakin banyak pula aktivitas yang harus diawasi. Sifat dan syarat umum jalur kritis kritis (Setiawan & Ridwan, 2021) adalah:

a) Pada kegiatan awal:  $EST - LST = 0$

b) Pada kegiatan terakhir atau terminal:  $LFT = EFT$

c) Float:  $TF = FF = 0$

### 2.4 Keterlambatan Proyek

Pada pelaksanaan konstruksi waktu yang telah direncanakan untuk penyelesaian suatu proyek tertentu sering kali meleset dari perencanaan dengan berbagai faktor penyebabnya, hal ini disebut dengan keterlambatan proyek (Chandra Winoto et al., 2023). Keterlambatan proyek didefinisikan sebagai bertambahnya waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan proyek yang telah direncanakan dan ditetapkan dalam dokumen kontrak. Keterlambatan proyek konstruksi seringkali terjadi, kompleks dan berisiko pada pelaksanaan proyek konstruksi yang dapat menyebabkan kerugian pada kontraktor maupun pada *owner* (Adriandi, et al., 2021).

Indonesia yang merupakan negara berkembang sering dijumpai keterlambatan dalam pelaksanaan proyek konstruksi dengan berbagai faktor penyebabnya (Megawati, L. A., et al., 2020). Keterlambatan dapat dikategorikan dalam tiga kelompok besar (Ahuja, et al. 1994 dalam (Megawati, L. A., et al., 2020), yaitu:

- a) Keterlambatan yang dapat dimaafkan (*excusable delay*), merupakan keterlambatan yang cukup paling mempengaruhi waktu pelaksanaan proyek dan disebabkan oleh fenomena diluar kendali pihak owner maupun pihak kontraktor, seperti faktor alam (cuaca) dan force majeure serta permasalahan perencana.
- b) Keterlambatan yang tidak dapat dimaafkan (*non excusable delay*), merupakan keterlambatan yang disebabkan oleh tindakan atau kesalahan kontraktor.
- c) Keterlambatan yang layak mendapatkan kompensasi waktu (*compensable delay*), merupakan keterlambatan yang disebabkan oleh tindakan atau kesalahan *owner*.

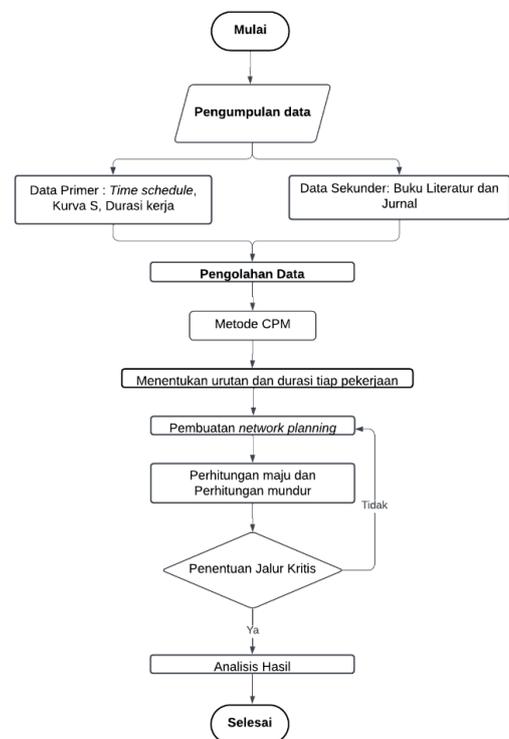
### 2.5 Metode Penelitian

Data yang diperlukan dalam penelitian ini mencakup waktu kegiatan, jadwal pelaksanaan proyek, dan informasi lain yang relevan dengan masalah penelitian. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan data sekunder berupa jadwal perencanaan proyek atau Time Schedule. Tahapan-tahapan pengolahan data dengan metode CPM sebagai berikut:

- a) Membagi seluruh pekerjaan menjadi beberapa kelompok pekerjaan, selanjutnya menentukan urutan kegiatan proyek dan durasi penyelesaian masing-masing pekerjaan.
- b) Membuat *network planinng* yang sesuai hubungan ketergantungan antara pekerjaan dengan aktifitas dan durasi masing-masing pekerjaan.
- c) Melakukan perhitungan maju dan perhitungan mundur untuk menentukan *activity time*, selanjutnya hasil dari *activity time* dapat digunakan untuk menghitung nilai *float*.

- d) Hasil dari *float* yang telah dihitung, dapat terlihat pekerjaan yang berada di lintasan kritis, sehingga dapat dilakukan pengoptimalan jadwal proyek dengan menjumlahkan durasi kegiatan pada lintasan kritis dan didapatkan durasi optimal proyek dengan metode CPM.
- e) Selanjutnya membandingkan durasi tersebut dengan durasi eksisting, sehingga dapat diambil kesimpulan alternatif metode yang paling tepat untuk menentukan durasi optimal

### 2.6 Bagan Alir Penelitian



**Gambar 1** Diagram Alir Penelitian (Penulis, 2024)

### III. Hasil dan Pembahasan

Objek penelitian ini adalah Proyek Pembangunan Apartemen Elevee Penthouse & Residences yang berlokasi di Jl. Jalur Sutera Barat. No 3888, RT 003/RW 006, Panunggan Timur, Kecamatan Pinang, Kota Tangerang, Provinsi Banten.

### 3.1 Identifikasi Jaringan Kerja (*Network Planning*)

Penentuan jenis dan kegiatan proyek merupakan langkah awal dalam analisis CPM. Langkah ini akan memberikan informasi mengenai berbagai macam aktivitas, ketergantungan antar aktivitas (*predecessor*), dan durasi masing-masing aktivitas. Berdasarkan data lapangan, berikut adalah uraian mengenai pekerjaan yang dilaksanakan dalam proyek sebagaimana tabel berikut:

**Tabel 1** Analisis Hubungan Antara Jenis Kegiatan

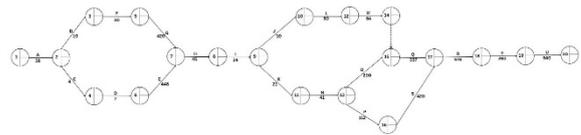
No	Kode	Item Pekerjaan	Durasi (Hari)	Predecessor
1	A	Pekerjaan Persiapan	38	-
2	B	Foundation Pile Cap - Tc2 (Tower 2)	10	A
3	C	Delivery Tc2 To Site	4	A
4	D	Installation - Tc2 (Tower 2)	7	C
5	E	Operation - Tc2 (Tower 2)	448	D
6	F	Pekerjaan Pembuatan Sumuran	30	B
7	G	Pekerjaan Dewatering	420	F
8	H	Pekerjaan Galian Area Tower 2	45	E,G
9	I	Pekerjaan Potongan Kepala Bore Pile Area Tower 2	24	H
10	J	Pekerjaan Dinding Penahan Tanah Area Tower 2	10	I
11	K	Pekerjaan Urugan Sisi Tower 2	21	J
12	L	Pekerjaan Sub Struktur Raft Area Basement Tower 2	50	J
13	M	Pekerjaan Struktur Lt. B1 Area Basement Tower 2	54	L

**Tabel 2** Hasil Perhitungan Analisa CPM

NODE	EET	LET	SLACK	KODE	DURASI	EST	EFT	LST	LFT	TF	FF	IF
1	0	0	0	A (1-2)	38	0	38	0	38	0	0	-38
2	38	38	0	B (2-3)	10	38	48	38	48	0	0	-10
3	48	48	0	C (2-4)	4	38	42	39	43	1	0	-5
4	42	43	1	D (4-6)	7	42	49	43	50	1	0	-8
5	78	78	0	E (6-7)	448	49	497	50	498	1	0	-449
6	49	50	1	F (3-5)	30	48	78	48	78	0	0	-30
7	498	498	0	G (5-7)	420	78	498	78	498	0	0	-420
8	543	543	0	H (7-8)	45	498	543	498	543	0	0	-45
9	567	567	0	I (8-9)	24	543	567	543	567	0	0	-24
10	577	725	148	J (9-10)	10	567	577	715	725	148	0	-158
11	588	588	0	K (9-11)	21	567	588	567	588	0	0	-21
12	627	775	148	L (10-12)	50	577	627	725	775	148	0	-198

14	N	Pekerjaan Struktur Lt. Gf Area Basement Tower 2	41	K
15	O	Pekerjaan Arsitektur Basement Tower 2	200	N
16	P	Pekerjaan Plumbing Basement Tower 2	112	N
17	Q	Pekerjaan Struktur Tower 2	337	O
18	R	Pekerjaan Arsitektur Tower 2	524	Q
19	S	Pekerjaan Plumbing Tower 2	420	P
20	T	Pekerjaan Facade Tower 2	290	R
21	U	Paket Pekerjaan Dilaksanakan Kontraktor Langsung Tower 2	540	T

Pada tabel 1 dapat dilihat bahwa jenis kegiatan, kegiatan pendahuluan dan durasi waktu untuk selanjutnya akan membentuk sebuah jaringan kerja (*network planning*).



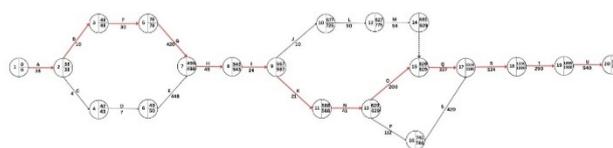
**Gambar 2** Diagram Jaringan (Penulis, 2024)

### 3.2 Identifikasi Jalur Kritis

Setelah mendapatkan jaringan kerja, langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi jalur kritis, yaitu rangkaian aktivitas dalam proyek yang, jika mengalami keterlambatan, akan menyebabkan keterlambatan pada keseluruhan proyek.

13	629	629	0	M <sub>(12-14)</sub>	54	627	681	775	829	148	0	-202
14	681	829	148	N <sub>(11-13)</sub>	41	588	629	588	629	0	0	-41
15	829	829	0	O <sub>(13-15)</sub>	200	629	829	629	829	0	0	-200
16	741	746	5	P <sub>(13-16)</sub>	112	629	741	634	746	5	0	-117
17	1166	1166	0	Q <sub>(15-17)</sub>	337	829	1166	829	1166	0	0	-337
18	1690	1690	0	R <sub>(17-18)</sub>	524	1166	1690	1166	1690	0	0	-524
19	1980	1980	0	S <sub>(16-17)</sub>	420	741	1161	746	1166	5	0	-425
20	2520	2520	0	T <sub>(18-19)</sub>	290	1690	1980	1690	1980	0	0	-290
				U <sub>(19-20)</sub>	540	1980	2520	1980	2520	0	0	-540

Melalui perhitungan pada Tabel 2, maka diketahui jalur kritis berada pada aktivitas A – B – F – G – H – I – K – N – O – Q – R – T – U dengan 2520 hari. Jalur kritis ini dapat dilihat pada gambar 3, pada anak panah yang berwarna merah menandakan bahwa jalur tersebut adalah jalur kritis.



Gambar 3 Jalur Kritis (Penulis, 2024)

### 3.3 Perbandingan *Progress Durasi*

Tabel 3 Perbandingan Durasi Pekerjaan

No	Kode	Item Pekerjaan	Durasi (Hari)		
			RENCANA	AKTUAL	CPM
1	A	Pekerjaan Persiapan	38	38	38
2	B	Foundation Pile Cap - Tc2 (Tower 2)	10	10	10
3	C	Delivery Tc2 To Site	4	4	4
4	D	Installation - Tc2 (Tower 2)	7	7	7
5	E	Operation - Tc2 (Tower 2)	448	448	448
6	F	Pekerjaan Pembuatan Sumuran	30	30	30
7	G	Pekerjaan Dewatering	420	420	420
8	H	Pekerjaan Galian Area Tower 2	45	45	45
9	I	Pekerjaan Potongan Kepala Bore Pile Area Tower 2	24	24	24
10	J	Pekerjaan Dinding Penahan Tanah Area Tower 2	10	10	10
11	K	Pekerjaan Urugan Sisi Tower 2	21	21	21
12	L	Pekerjaan Sub Struktur Raft Area Basement Tower 2	50	50	50
13	M	Pekerjaan Struktur Lt. B1 Area Basement Tower 2	54	54	54
14	N	Pekerjaan Struktur Lt. Gf Area Basement Tower 2	41	41	41
15	O	Pekerjaan Arsitektur Basement Tower 2	170	220	200
16	P	Pekerjaan Plumbing Basement Tower 2	112	112	112
17	Q	Pekerjaan Struktur Tower 2	307	357	337
18	R	Pekerjaan Arsitektur Tower 2	519	529	524
19	S	Pekerjaan Plumbing Tower 2	420	420	420
20	T	Pekerjaan Facade Tower 2	288	293	290
21	U	Paket Pekerjaan Dilaksanakan Kontraktor Langsung Tower 2	535	545	540

Durasi yang dijadwalkan proyek untuk Tower 2 adalah 2448 hari, namun secara aktual mengalami keterlambatan 125 hari yaitu 2573 hari. Setelah dievaluasi dan dianalisis dengan menggunakan metode CPM, proyek tersebut dapat diselesaikan dalam waktu 2520 hari. Artinya proyek dapat dikerjakan lebih cepat 53 hari. Efisiensi waktu proyek dengan menggunakan network planning melalui metode CPM adalah sebagai berikut :

$$\frac{2573-2520}{2573} \times 100\% = 24\%.$$

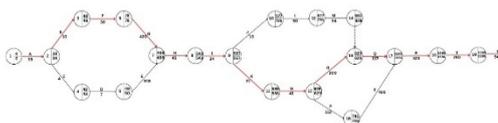
### 3.4 Usulan yang diberikan setelah dilakukan Metode CPM

Walaupun rencana waktu suatu proyek telah dibuat secara seksama dengan memperhitungkan segala faktor-faktor yang menjadi kendala, tetapi dalam pelaksanaannya terkadang tidak sesuai dengan apa yang telah direncanakan. Aspek yang mempengaruhi keterlambatan pada proyek pembangunan apartemen Elevee Penthouse & Residences adalah pekerjaan arsitektur basement tower 2, pekerjaan struktur tower 2, pekerjaan arsitektur tower 2, dan pekerjaan façade tower 2. Usulan yang dapat diberikan penulis melalui literatur adalah sebagai berikut:

- Menambahkan jumlah *manpower* atau penambahan jam kerja kepada tenaga kerja dengan adanya bonus kinerja pekerja akan meningkat.
- Melakukan inovasi teknologi, sehingga dapat memilih metode kerja terbaik dan tercepat.
- Membuat monitoring supplier yang berkontribusi pada proyek tersebut agar tidak mengalami *delay* dalam pengiriman material.
- Adanya lahan yang luas untuk penyimpanan material sehingga tidak sering melakukan pengadaan material.

## IV. KESIMPULAN

- Bentuk jaringan kerja atau network planning proyek pembangunan Apartemen Elevee Penthouse & Residences adalah sebagai berikut.



- Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dipaparkan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa jalur kritis berada pada aktivitas A – B – F – G – H – I – K – N – O – Q – R – T – U dengan total durasi proyek 2520 hari.
- Berdasarkan analisis dan perhitungan, perbandingan durasi yang dijadwalkan proyek untuk Tower 2 adalah 2448 hari, namun secara aktual mengalami keterlambatan 125 hari, sehingga menjadi 2573 hari. Setelah dievaluasi dan dianalisis dengan menggunakan metode CPM, proyek tersebut dapat diselesaikan dalam waktu 2520 hari dengan efisiensi waktu sebesar 24%.
- Usulan yang dapat diberikan penulis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: a) Menambahkan jumlah *manpower* atau penambahan jam kerja kepada tenaga kerja, b) Melakukan inovasi teknologi, c) Membuat monitoring supplier yang berkontribusi pada proyek, d) Pengadaan lahan yang luas untuk penyimpanan material.

## Daftar Pustaka

- Adinda, N. R., & Gumelar, I. A. 2023. Analisis Penerapan Manajemen Waktu Pada Perencanaan Proyek Pembangunan Pasar (Studi Kasus: Perencanaan Proyek Pembangunan Pasar Cipeundeuy Bandung Barat). *Jurnal Online Sekolah Tinggi Teknologi Mandala*, Vol. 18, No. 2, 104-113.
- Adriadi, A., & Solihin, A. R. 2021. Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek Konstruksi Gedung. *Seminar Nasional Ketekniksipilan, Infrastruktur dan Industri Jasa Konstruksi (KIIJK)*, Vol. 1, No. 1, 457-461.
- Danang Prihandoko, S. T., Klinzabilal, T., Rifqi, T. M., & Ezki, V. 2022. Penerapan Metode Cpm Dan Pert Pada Pt. Xyz Dalam Pembangunan Proyek Apartemen Garden Di Tangerang. *Banking and Management Review*, Vol. 11, No. 1, 1526-1542.
- Fazis, M., & Tugiah, T. 2022. Perencanaan Proyek dan Penjadwalan Proyek. *Jurnal Sosial Teknologi*, Vol. 2, No. 12, 1365-1377.

- Febriana, W., & Aziz, U. A. 2021. Analisis Penjadwalan Proyek Dengan Metode PERT Menggunakan *Microsoft Project 2016*. Jurnal Ilmu Teknik Sipil, Vol. 5, No. 1, 37-45.
- Hendriyani, I., Kencanawati, M., & Darmawan, M. V. 2023. Penerapan Metode Cpm Dan Pert Pada Penjadwalan Proyek Pemasangan Pipa Di Perumahan Graha Wiyata Asri Balikpapan: Application Of Cpm And Pert Methods In Residential Pipe Installation Project Scheduling In Graha Wiyata Asri Balikpapan. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil TRANSUKMA, Vol. 5, No. 3, 236-242.
- Intan, S., Sapulette, W., & Soukotta, R. C. 2020. Analisa Keterlambatan Waktu Pelaksanaan Proyek Konstruksi Di Kota Ambon: Klasifikasi Dan Peringkat Dari Penyebab-Penyebabnya. Jurnal Ilmu Teknik, Vol. 6, No. 1, 19-23.
- Megawati, L. A. 2021. *Analisis Faktor Keterlambatan Proyek Konstruksi Bangunan Gedung*. Jurnal Teknik| Majalah Ilmiah Fakultas Teknik, Vol. 21, No. 2, 27-34.
- Modifa, I., Harahap, M. A. K., & Marpaung, O. J. 2022. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Proyek Rekonstruksi Jalan Salaon Tongatonga-Salaon Dolok Kecamatan Ronggur Nihuta. Jurnal Santeksipil, Vol. 3, No. 1, 1-10.
- Muhammad, A., Kurniawan, B., Mufidah, A. P., & Pakarbudi, A. 2021. Analisa Jalur Kritis Pada Penjadwalan Proyek Pengembangan Sistem Informasi Menggunakan Teknik *Critical Path Method (CPM)* (Studi Kasus: PT. XYZ). Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan, Vol. 9, No. 1, 538-547.
- Nathasia, C. A., Budiman, J., & Norman. 2022. Analisis Percepatan Waktu Dan Biaya Dengan Metode Time Cost Trade Off (TCTO). JIMTEK: Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik, Vol. 9, No. 1, 45-54.
- Parlan, M., Agustine, Dine., Basid, Abdul., Hidayanto, M. 2020. Peranan Konsultan Manajemen Konstruksi Terhadap Proses Pembangunan Gedung Bertingkat (Studi Kasus: Mari Gold BSD City). JIMTEK: Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik, Vol. 1, No. 2, 124- 130.
- Rahma, K. A. & Kamandang, Z.R. 2023. Analisis Penjadwalan Proyek Gedung Bertingkat Menggunakan Metode CPM (*Critical Path Method*) dan PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Tahap 1 Rumah Sakit Muhammadiyah Gresik). Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi, Vol, 23, No. 2, 1275-1279.
- Saputra, N., Handayani, E., & Dwiretnani, A. 2021. Analisa Penjadwalan Proyek dengan Metode Critical Path Method (CPM) Studi Kasus Pembangunan Gedung Rawat Inap RSUD Abdul Manap Kota Jambi. Jurnal Talenta Sipil, Vol. 4, No. 1, 44-52.
- Setiawan, D. C., Ridwan, A., & Suwarno, S. 2021. Optimalisasi Penjadwalan Proyek Pembangunan Gedung Puskesmas Badas Menggunakan *Critical Path Method-Project Evaluation and Review Technique (CPM- PERT)*. Jurnal Manajemen Teknologi dan Teknik Sipil (JURMATEKS), Vol. 4, No. 2, 71-85.
- Siregar, N. M., Pasaribu, B., & Sarifah, J. 2021. Evaluasi Penjadwalan Proyek Menggunakan Critical Path Method (CPM) Pada Proyek Bendungan Lau Simeme Kabupaten Deli Serdang. Buletin Utama Teknik, Vol. 16, No. 3, 195-198.
- Syamsuir, E., Wahyuni, F. I., Gusmulyani, Priyana, S. E., Vitri, G., Khatab, U., & Elviyanti, Zayu, W. P., Fitri, D. W. D. 2023. Manajemen Proyek. Penerbit PT. Penamuda Media.
- Vidyaprabha, K., Susanto, E. T., Jayadi, N., & Prasetya, R. D. 2022. Desain Kabinet Multifungsi untuk Ruang Sempit Apartemen. Jurnal Desain Indonesia., Vol. 4, No. 1, 25-33.
- Wijaya, F. S., & Sulistio, H. 2019. Penerapan Metode *Monte Carlo* Pada Penjadwalan Proyek Serpong Garden Apartment. JMITS: Jurnal Mitra Teknik Sipil, Vol. 2, No. 3, 189-198.
- Winoto, M. C., Guwinarto, K., & Limanto, S. 2023. Faktor Penyebab Dan Dampak Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Konstruksi Menurut Kontraktor Terhadap Indikator

Performa Proyek. Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil, Vol. 12, No. 1, 56-63.

#### **Ucapan Terima Kasih**

Segala puji dan syukur kami haturkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala, yang dengan limpahan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, melimpahkan keberkahan sehingga penulis berhasil menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Rasulullah

Shalallahu Alaihi Wa Sallam, sebagai teladan bagi seluruh umat manusia. Judul skripsi ini adalah "Analisis Penjadwalan Proyek Pembangunan Apartemen Menggunakan Metode CPM (*Critical Path Method*)" yang menjadi bagian dari tugas akhir dalam rangka meraih gelar Sarjana Teknik. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, serta motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.