

Tinjauan Penjadwalan Waktu Proyek Menggunakan Metode *Critical Path Method*-CPM (Studi Kasus Proyek Perumahan Rolling Hills 5 PT Rancang Komunika Mandiri)

Yulianti¹, Fauziah Dwiyananti Nawir², Sofyan Bachmid³, St Fatmah Aرسال⁴, Ishak Gani⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia

Jl. Urip Sumoharjo Km 05 Panaikang, Kec. Panakkukang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90231

¹yuliantisyam6@gmail.com, ²fauziah.dwiyananti2000@gmail.com, ³sofyanbachmid@umi.ac.id,

⁴fathma.arsal@umi.ac.id, ⁵ishak.gani@umi.ac.id

ABSTRAK

Proyek dapat diartikan sebagai suatu kegiatan sementara yang berlangsung dalam waktu terbatas dengan alokasi sumber daya tertentu. Suatu proyek terdapat 3 kriteria untuk memenuhi pelaksanaannya, yaitu biaya proyek, mutu pekerjaan dan waktu penyelesaian proyek. Untuk dapat mendukung keberhasilan proyek maka dibuat suatu Langkah tersusun dalam bentuk penjadwalan. Dalam penyusunan jadwal banyak metode yang bisa digunakan. Metode CPM *Critical Path Method* adalah salah satu metode *network planning* yang berorientasi pada waktu yang mengarah pada penentuan penjadwalan proyek estimasi waktunya bersifat deterministik/pasti. Tujuan dari penelitian ini adalah meninjau penjadwalan proyek kegiatan-kegiatan kritis dan durasinya menggunakan metode *Critical Path Method*. Dalam penelitian ini dilakukan survey, dokumentasi untuk mendapatkan data yang dibutuhkan seperti durasi dan urutan kegiatan pelaksanaan proyek serta perkiraan estimasi waktu. Berdasarkan analisis dan perhitungan, durasi yang dijadwalkan proyek proyek berdasarkan metode yang digunakan oleh perusahaan adalah 170 minggu namun setelah dievaluasi dan dianalisis dengan menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM), proyek dapat diselesaikan dalam waktu 132 minggu dan jalur kritisnya adalah A, B, C, D, E, G, I, L, M. sedangkan jalur nonkritisnya adalah F, H, J, K. Artinya proyek dapat dikerjakan lebih cepat 38 minggu dari jadwal yang telah direncanakan.

Kata Kunci : Penjadwalan Proyek, Durasi, Metode CPM (Critical Path Method),

ABSTRACT

The project can be interpreted as a temporary activity that lasts for a limited time with an allocation of certain resources. A project has 3 criteria to meet its implementation, namely project costs, quality of work and project completion time. To be able to support the success of the project, an arranged step is made in the form of a schedule. In preparing the schedule many methods that can be used. The CPM Critical Path Method is a time-oriented network planning method that leads to the determination of project scheduling with definite time estimates. The purpose of this study is to review the project scheduling of critical activities and their duration using the Critical Path Method. In this research, surveys and documentation were carried out to obtain the required data such as the duration and sequence of project implementation activities as well as estimated time estimates. Based on the analysis and calculations, the project's scheduled duration based on the method used by the company is 170 weeks but after being evaluated and analyzed using the Critical Path Method (CPM) method, the project can be completed in 132 weeks and the critical paths are A, B, C, D, E, G, I, L, M. while the noncritical paths are F, H, J, K. This means that the project can be done 38 weeks faster than the planned schedule.

Keywords: Project Scheduling, Duration, CPM (Critical Path Method)

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Perencanaan kegiatan-kegiatan proyek merupakan masalah yang sangat penting karena perencanaan kegiatan merupakan dasar untuk proyek bisa berjalan dan agar proyek dilaksanakan dapat selesai dengan waktu yang optimal. Pada tahapan perencanaan proyek, diperlukan adanya estimasi durasi waktu pelaksanaan proyek. Realita di lapangan menunjukkan bahwa waktu penyelesaian sebuah proyek bervariasi, akibatnya perkiraan waktu penyelesaian suatu proyek tidak bisa dipastikan akan dapat ditepati. Keakuratan perkiraan waktu penyelesaian tergantung pada ketepatan waktu setiap kegiatan dalam proyek. Selain perkiraan waktu dan penugasan antara kegiatan proyek juga diperlukan untuk merencanakan proyek. Optimasi diperlukan ketika memperkirakan waktu dan biaya proyek. Optimisasi biasanya dilakukan untuk mengoptimalkan sumber daya yang ada dan menghadapi risiko, namun tetap mencapai hasil terbaik (A. D. Prayogi, 2019).

Meskipun jadwal suatu proyek telah selesai, namun dalam praktek di lapangan masih ada kendala dalam pelaksanaannya keterlambatan waktu proyek. Sama seperti pembangunan Perumahan Rolling Hills 5. Pada proyek ini sudah menggunakan metode penjadwalan *Curva S* (Y. Purhariyani, 2018).

Metode penjadwalan diagram *curva s* merupakan metode yang umum digunakan dalam proyek konstruksi di Indonesia. Cara ini terbilang sederhana, mudah dijangkau, dan sangat untuk berkomunikasi dengan para pemangku kepentingan dalam proyek konstruksi yang efektif. Tetapi juga memiliki kekurangan, seperti hubungan antar kegiatan tidak dapat terlihat dengan jelas, sehingga jika satu pekerjaan maka tidak berpengaruh pada pekerjaan berikutnya. Untuk mengembalikan jadwal kemajuan proyek sesuai dengan durasi yang direncanakan, maka perlu dilakukan analisis durasi yang optimal dan logika ketergantungan antara aktivitas tersebut

untuk mendapatkan durasi implementasi yang optimal dan durasi proyek yang optimal. Dan dapat diketahui pekerjaan yang perlu mendapat perhatian khusus. Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan dalam menganalisis durasi optimal pelaksanaan proyek, pada penelitian ini digunakan metode CPM (*Critical Path Method*) untuk membandingkan dengan metode yang digunakan pada proyek. Sehubungan hal tersebut maka penulis melakukan penelitian pada pembangunan Perumahan Rolling Hills 5 dengan menganalisis hasil perencanaan yang telah dilakukan oleh Pelaksana atau Perusahaan. Karena berdasarkan hasil survei yang penulis lakukan ternyata manajemen konsultan menangani proyek tersebut melakukan perencanaan dengan menggunakan metode penjadwalan *Curva S* dalam menentukan waktu penyelesaian proyek (D. S. Prasetya and H. Dani, 2019).

Adapun teori yang menjadi dasar pada penelitian ini adalah sebagai berikut

A. Metode penjadwalan proyek
Penjadwalan pekerjaan (*time schedule*) yang berarti waktu dan memasukkan biaya kedalam daftar segala item pekerjaan apabila diterangkan dengan pengertian secara teoritis berarti mengatur rencana kerja dari satu bagian atau suatu unit pekerjaan (H. Bachtiar Ibrahim, 1993).

B. *Critical Path Method* – CPM
CPM adalah metode yang berorientasi pada waktu yang mengarah pada penentuan jadwal dan estimasi waktunya bersifat determinasi/pasti. Jalur kritis itu sendiri merupakan jalur yang memiliki waktu terpanjang dari semua jalur yang dimulai dari peristiwa awal hingga peristiwa akhir (Yamit, S; 2000).

1.2 Rumusan Masalah

1. Berapa lama waktu penyelesaian proyek yang dibutuhkan dalam pembangunan Perumahan Rolling Hills 5 PT. Rancang Komunka Mandiri dengan penjadwalan *Critical Path Method* (CPM) ?

2. Apa saja kegiatan kritis dan kegiatan non kritis pada pelaksanaan proyek Perumahan Rolling Hills 5 PT Rancang Komunikasi Mandiri serta bagaimana meminimalisasi durasi aktivitas secara optimal dengan menggunakan kelonggaran atau float ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Dapat mengetahui waktu yang dibutuhkan dalam penyelesaian pembangunan Proyek Perumahan Rolling Hills 5 PT. Rancang Komunikasi Mandiri.

2. Dapat mengetahui kegiatan kritis dan kegiatan non kritis pada pelaksanaan proyek Perumahan Rolling Hills 5 PT Rancang Komunikasi Mandiri, serta dapat meminimalisasi durasi aktivitas secara

optimal dengan menggunakan kelonggaran atau float. terhadap penerapan Keselamatan kerja pada lokasi proyek.

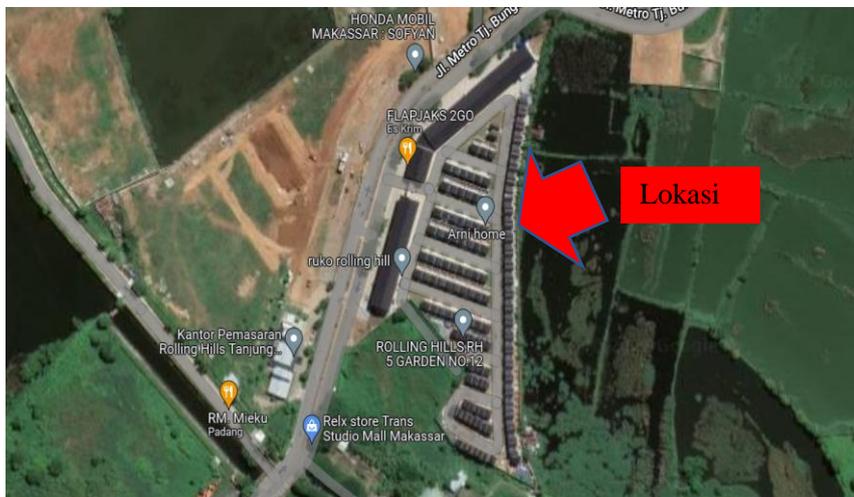
2. Metode Penelitian

2.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif membantu mengatasi masalah penelitian dengan menggunakan data berupa angka dan prosedur statistik. Penelitian ini menggunakan analisis dan perhitungan sebagai cara untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Hasil penelitian ini akan menjadi salah satu pendekatan pemecahan masalah di bidang proyek konstruksi

2.2. Lokasi Penelitian

Tempat atau lokasi dari penelitian ini adalah studi kasus pada pembangunan proyek Perumahan Rolling Hills 5 yang berlokasi di Jl. Metro Tanjung Bunga, Kota Makassar – Sulawesi Selatan.



Gambar 1 Lokasi Penelitian

Sumber : Google Maps

2.3. Teknik Pengumpulan Data

A. Data Primer

Data primer dari penelitian ini diperoleh secara langsung dari sumber yang diteliti melalui proses wawancara, observasi dan dokumentasi dari tiap kegiatan yang sudah dikerjakan. Data yang dibutuhkan peneliti seperti, hubungan ketergantungan dari setiap pekerjaan, penyebab-penyebab

keterlambatan dari setiap item pekerjaan, jumlah pekerja dari setiap item pekerjaan, dan harga upah untuk pekerja (tukang).

B. Data Sekunder

Data sekunder yang dibutuhkan peneliti didalam penelitian ini adalah gambar kerja proyek. *Time schedule* & kurva S,

serta RAB yang didapatkan dari pihak kontraktor.

2.4 Metode Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode Critical Path Method - CPM, penggunaan metode ini dapat diketahui dengan cara :

1. Mendiskripsikan urutan aktivitas yang dikerjakan pada proyek pembangunan rumah dengan menentukan rincian aktivitas pekerjaan beserta urutanurutan pekerjaan yang dapat dikerjakan secara bersamaan pada proyek tersebut.
2. Membuat diagram jaringan yang terdiri atas rangkaian aktivitas. Dimana setiap aktivitasnya dibatasi oleh simpul (titik atau panah).

3. Menentukan jalur kritis menggunakan diagram jaringan yang terdiri atas forward pass dan backward pass untuk menentukan jadwal waktu untuk setiap kegiatan. Jalur kritis dapat ditentukan terlebih dahulu dengan menghitung earliest start (ES), latest start (LS), earliest finish (EF), dan latest finish (LF).

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1 Data Umum Proyek

Proyek Pembangunan Perumahan Rolving Hills 5 PT. Rancang Komunika Mandiri. Pembangunan Perumahan ini dibangun untuk memenuhi kebutuhan tempat tinggal bagi masyarakat. Untuk mendukung penelitian ini maka dibutuhkan data-data proyek sebagai berikut:

Tabel 1 Data Umum Proyek

Nama Proyek	Pembangunan Perumahan Rolling Hills5
Alamat Proyek	Jl. Metro Tanjung Bunga Makassar
Pemilik Proyek	PT. Rancang Komunika Mandiri
Kontraktor Pelaksana	PT. Saudara Mitra Sejati
Waktu Pelaksanaan	10 Bulan (Juli 2021 – April 2022)
Nilai Kontrak	Rp. 100.000.000.000,00

Sumber: Pengolahan Data, 2022

3.2 Item Pekerjaan

Tabel 2 Item Pekerjaan

No	Uraian Pekerjaan
1	Pekerjaan Persiapan
2	Pekerjaan Pondasi
3	Pekerjaan Struktur
4	Pekerjaan Dinding
5	Pekerjaan Keramik Landau Dan Dinding
6	Pekerjaan Plafon
7	Pekerjaan Pengecatan
8	Pekerjaan Kusen/Pintu Dan Jendela
9	Pekerjaansanitary
10	Pekerjaan Atap
11	Pekerjaaan Instalasi Listrik
12	Pekerjaan Instalasi Pipa Dan Mekanikal
13	Pekerjaan Lain-Lain

Sumber: Pengolahan Data, 2022

3.3 Durasi Pekerjaan Table

Table 3 Durasi Pekerjaan

No	Uraian Pekerjaan	Simbol	Durasi
1	Pekerjaan Persiapan	A	24
2	Pekerjaan Pondasi	B	10
3	Pekerjaan Struktur	C	18
4	Pekerjaan Dinding	D	18
5	Pekerjaan Keramik Landau Dan Dinding	E	12
6	Pekerjaan Plafon	F	8
7	Pekerjaan Pengecetan	G	10
8	Pekerjaan Kusen/Pintu Dan Jendela	H	8
9	Pekerjaansanitary	I	4
10	Pekerjaan Atap	J	10
11	Pekerjaan Instalasi Listrik	K	12
12	Pekerjaan Instalasi Pipa Dan Mekanikal	L	20
13	Pekerjaan Lain-Lain	M	16

Sumber: Pengolahan Data, 2022

3.4 Metode CPM (Critical Path Method)

Langkah awal dalam pengelolaan data dengan metode ini adalah membuat diagram atau *network diagram*. Diagram jaringan dapat mempersentasikan kegiatan, durasi tiap kegiatan, urutan kegiatan, serta keterkaitan antar kegiatan dan mengidentifikasi aktivitas yang meliputi durasi

pendahulu (*predecessors*), dan aktivitas pengikut (*successors*). sehingga dapat dengan mudah diketahui kegiatan apa saja yang terletak pada jalur kritis. Adapun hubungan antar kegiatan pekerjaan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

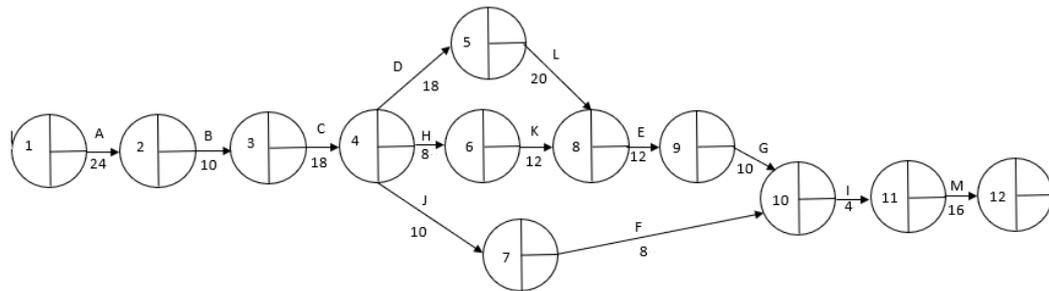
Tabel 4 Tabel Urutan Pekerjaan Proyek

Simbol	Uraian Pekerjaan	Durasi	Pendahulu	Mengikuti
A	Pekerjaan Persiapan	24		B
B	Pekerjaan Pondasi	10	A	C
C	Pekerjaan Struktur	18	B	D,H,J
D	Pekerjaan Dinding	18	C	L
E	Pekerjaan Keramik Landau Dan Dinding	12	K,L	G
F	Pekerjaan Plafon	8	J	I
G	Pekerjaan Pengecetan	10	E,F	I
H	Pekerjaan Kusen/Pintu Dan Jendela	8	C	K
I	Pekerjaan Sanitary	4	G	M
J	Pekerjaan Atap	10	C	F

K	Pekerjaan Instalasi Listrik	12	H	C
L	Pekerjaan Instalasi Pipa Dan Mekanikal	20	D	E
M	Pekerjaan Lain-Lain	16	I	

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2022

Diagram jaringan kerja



Gambar 2: Jaringan Kerja
Sumber : Pengolahan Data 2022

A. Perhitungan maju

Mengacu pada network diagram diatas, maka langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan maju dan perhitungan mundur, perhitungan maju dilakukan untuk mengetahui *Earliest Star (ES)* dan *Earliest Finish (EF)*. Dengan cara $EF = ES + D$ dimana EF (*Earliest Finish Time*) waktu selesai paling awal suatu kegiatan dan ES (*Earliest Start Time*) adalah waktu paling awal suatu kegiatan, dan D (*Durasi*) adalah kurun waktu dari suatu kegiatan.

Perhitungan : $EF = ES + D$

Aktivitas A

$$EF = ES + \text{Durasi pada aktivitas A}$$

$$EF = 0 + 24$$

$$EF = 24 \text{ Minggu}$$

Aktivitas B

$$EF = ES + \text{Durasi pada aktivitas B}$$

$$EF = 24 + 10$$

$$EF = 34 \text{ Minggu}$$

Aktivitas C

$$EF = ES + \text{Durasi pada aktivitas C}$$

$$EF = 34 + 18$$

$$EF = 52 \text{ Minggu}$$

Aktivitas D

$$EF = ES + \text{Durasi pada aktivitas D}$$

$$EF = 52 + 18$$

$$EF = 70 \text{ Minggu}$$

Aktivitas E

$$EF = ES + \text{Durasi pada aktivitas E}$$

$$EF = 90 + 12$$

$$EF = 102 \text{ Minggu}$$

Aktivitas F

$$EF = ES + \text{Durasi pada aktivitas F}$$

$$EF = 62 + 8$$

$$EF = 70 \text{ Minggu}$$

Aktivitas G

$$EF = ES + \text{Durasi pada aktivitas G}$$

$$EF = 102 + 10$$

$$EF = 112 \text{ Minggu}$$

Aktivitas H

$$EF = ES + \text{Durasi pada aktivitas H}$$

$$EF = 52 + 8$$

$$EF = 60 \text{ Minggu}$$

Aktivitas I

$$EF = ES + \text{Durasi pada aktivitas I}$$

$$EF = 112 + 4$$

$$EF = 116 \text{ Minggu}$$

Aktivitas J

$$EF = ES + \text{Durasi pada aktivitas J}$$

$$EF = 52 + 10$$

$$EF = 72 \text{ Minggu}$$

Aktivitas K

$$EF = ES + \text{Durasi pada aktivitas K}$$

$$EF = 60 + 12$$

$$EF = 72 \text{ Minggu}$$

Aktivitas L

$$EF = ES + \text{Durasi pada aktivitas L}$$

$EF = 70 + 20$

$EF = 90$ Minggu

Aktivitas M

$EF = ES + \text{Durasi pada aktivitas M}$

$EF = 116 + 16$

$EF = 132$ Minggu

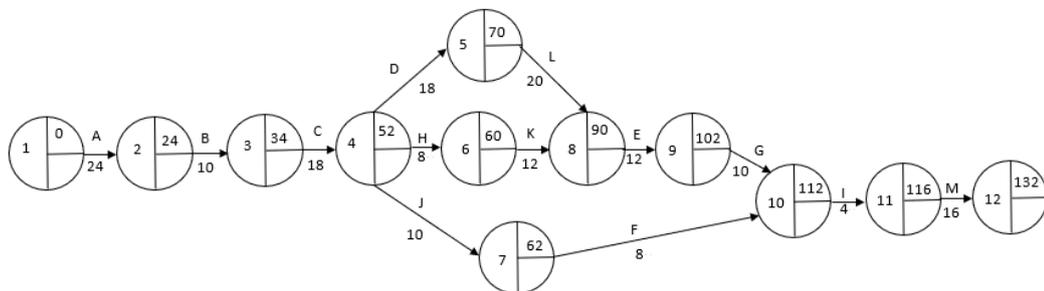
Hitungan selanjutnya bisa kita perhatikan pada tabel berikut ini :

Tabel 5 Hasil Perhitungan *Earliest Start*

NO	PERHITUNGAN MAJU							
	AKTIVITAS	EF = ES + D						
1	Aktivitas A	EF	=	0	+	24	=	24
2	Aktivitas B	EF	=	24	+	10	=	34
3	Aktivitas C	EF	=	34	+	18	=	52
4	Aktivitas D	EF	=	52	+	18	=	70
5	Aktivitas E	EF	=	90	+	12	=	102
6	Aktivitas F	EF	=	62	+	8	=	70
7	Aktivitas G	EF	=	102	+	10	=	112
8	Aktivitas H	EF	=	52	+	8	=	60
9	Aktivitas I	EF	=	112	+	4	=	116
10	Aktivitas J	EF	=	52	+	10	=	62
11	Aktivitas K	EF	=	60	+	12	=	72
12	Aktivitas L	EF	=	70	+	20	=	90
13	Aktivitas M	EF	=	116	+	16	=	132

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2022

Diagram jaringan kerja perhitungan maju (*erliest strat*)



Gambar 3 Jaringan Kerja Perhitungan Maju
Sumber: Pengolahan Data 2022

B. Perhitungan Mundur

Perhitungan mundur atau disebut *Backward Pass* adalah langkah mundur untuk menentukan waktu paling akhir kegiatan dengan cara LS (*Latest Start Time*) $LS = LF - D$. Dimana LS (*Latest Start Time*) adalah waktu paling akhir kegiatan boleh mulai, LF (*Latest Finish Time*) adalah waktu paling akhir kegiatan boleh selesai, dan D (*Durasi*) adalah kurun waktu dari suatu kegiatan.

Perhitungan : $LS = LF - D$

Aktivitas M

$LS = LF - \text{Durasi pada aktivitas M}$

$LS = 132 - 16$

$LS = 116$ Minggu

Aktivitas L

$LS = LF - \text{Durasi pada aktivitas L}$

$LS = 90 - 20$

$LS = 70$ Minggu

Aktivitas K

$LS = LF - \text{Durasi pada aktivitas K}$

$LS = 90 - 12$

$LS = 78$ Minggu

Aktivitas J

$LS = LF - \text{Durasi pada aktivitas J}$

LS = 104 – 10
 LS = 94 Minggu
 Aktivitas I
 LS = LF – Durasi pada aktivitas I
 LS = 116 – 4
 LS = 112 Minggu
 Aktivitas H
 LS = LF – Durasi pada aktivitas H
 LS = 78 – 8
 LS = 70 Minggu
 Aktivitas G
 LS = LF – Durasi pada aktivitas G
 LS = 112 – 10
 LS = 102 Minggu

 Aktivitas F
 LS = LF – Durasi pada aktivitas F
 LS = 112 – 8
 LS = 104 Minggu
 Aktivitas E
 LS = LF – Durasi pada aktivitas E
 LS = 102 – 12
 LS = 90 Minggu

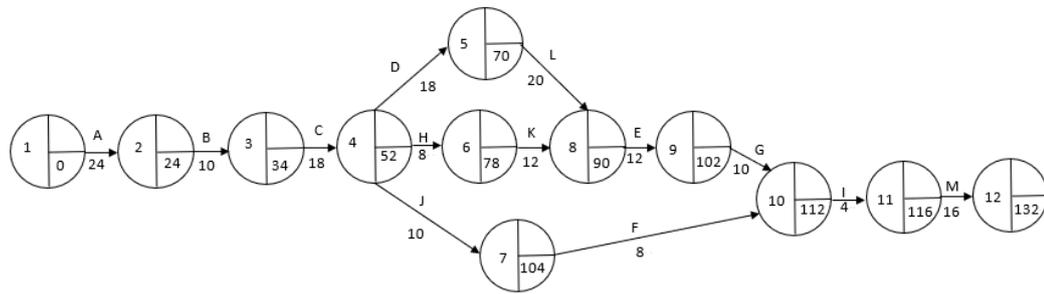
 Aktivitas D
 LS = LF – Durasi pada aktivitas D
 LS = 70 – 18
 LS = 52 Minggu
 Aktivitas C
 LS = LF – Durasi pada aktivitas C
 LS = 52 – 18
 LS = 34 Minggu
 Aktivitas B
 LS = LF – Durasi pada aktivitas B
 LS = 34 – 10
 LS = 24 Minggu
 Aktivitas A
 LS = LF – Durasi pada aktivitas A
 LS = 24 – 24
 LS = 0 Minggu
 Hitungan selanjutnya bisa kita perhatikan
 pada tabel berikut ini :

Tabel 6 Hasil Perhitungan Mundur

NO	PERHITUNGAN MUNDUR							
	AKTIVITAS	LS = LF – D						
1	Aktivitas A	LS	=	24	-	24	=	0
2	Aktivitas B	LS	=	34	-	10	=	24
3	Aktivitas C	LS	=	52	-	18	=	34
4	Aktivitas D	LS	=	70	-	18	=	52
5	Aktivitas E	LS	=	102	-	12	=	90
6	Aktivitas F	LS	=	112	-	8	=	104
7	Aktivitas G	LS	=	112	-	10	=	102
8	Aktivitas H	LS	=	78	-	8	=	70
9	Aktivitas I	LS	=	116	-	4	=	112
10	Aktivitas J	LS	=	104	-	10	=	94
11	Aktivitas K	LS	=	90	-	12	=	78
12	Aktivitas L	LS	=	90	-	20	=	70
13	Aktivitas M	LS	=	132	-	16	=	132

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2022

Diagram jaringan kerja perhitungan mundur



Gambar 4 Jaringan Kerja Perhitungan Mundur
Sumber : Pengolahan Data 2022

C. Perhitungan *Free Float* dan *Total Float*

Setelah diketahui ES-EF dan LS-LF pada masing-masing kegiatan, maka selanjutnya akan mencari, *Free Float*, *total float* dengan rumus sebagai berikut.

Rumus Perhitungan Total Float :

$$TF = LF - ES - D$$

Aktifitas A

$$TF = LF - ES - D$$

$$TF = 24 - 0 - 24$$

$$TF = 0$$

Aktifitas F

$$TF = LF - ES - D$$

$$TF = 112 - 62 - 8$$

$$TF = 42$$

Aktifitas M

$$TF = LF - ES - D$$

$$TF = 132 - 116 - 16$$

$$TF = 0$$

Rumus Perhitungan Free Float :

$$FF = EF - ES - D$$

Aktifitas A

$$FF = EF - ES - D$$

$$FF = 24 - 0 - 24$$

$$FF = 0$$

Aktifitas F

$$FF = EF - ES - D$$

$$FF = 70 - 62 - 8$$

$$FF = 0$$

Aktifitas M

$$FF = EF - ES - D$$

$$FF = 132 - 116 - 16$$

$$FF = 0$$

Tabel 7 Hasil Perhitungan *Total Float*, *Free Float*

No	Kegiatan		Durasi (minggu)	Analisa CPM					
	Simbol	Uraian		ES	EF	LS	LF	T F	F F
1	A	Pekerjaan Persiapan	24	0	24	0	24	0	0
2	B	Pekerjaan Pondasi	10	24	34	24	34	0	0
3	C	Pekerjaan Struktur	18	34	52	34	52	0	0
4	D	Pekerjaan Dinding	18	52	70	52	70	0	0
5	E	Pekerjaan Keramik Landau Dan Dinding	12	90	102	90	102	0	0
6	F	Pekerjaan Plafon	8	62	70	10	11	4	0
7	G	Pekerjaan Pengecetan	10	10	11	10	11	0	0

No	Kegiatan		Durasi (minggu)	Analisa CPM					
	Simbol	Uraian		ES	EF	LS	LF	T F	F F
8	H	Pekerjaan Kusen/Pintu Dan Jendela	8	52	60	70	78	1 8	0
9	I	Pekerjaan Sanitary	4	11 2	11 6	11 2	11 6	0	0
10	J	Pekerjaan Atap	10	52	62	94	10 4	4 2	0
11	K	Pekerjaan Instalasi Listrik	12	60	72	78	90	1 8	0
12	L	Pekerjaan Instalasi Pipa Dan Mekanikal	20	70	90	70	90	0	0
13	M	Pekerjaan Lain-Lain	16	11 6	13 2	11 6	13 2	0	0

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2022

Setelah diketahui nilai *Free Float* (FF) dan *Total Float* (TF) pada setiap kegiatan, maka dapat dilihat yang termasuk kegiatan kritis, dimana kegiatan ini tidak boleh mengalami penundaan dalam penyelesaiannya. Kegiatan yang termasuk dalam jalur

kritis yaitu kegiatan yang dimana nilai *Free Float* (FF) dan *Total Float* (TF) adalah nol, sehingga berlaku $TF = FF = 0$ merupakan jalur kritis.

Berikut merupakan tabel hasil Analisa Jalur Kritis :

Tabel 9 Hasil Analisa Jalur Kritis

No	Kegiatan		Durasi (minggu)	Analisa CPM						Ket
	Simbol	Uraian		ES	EF	LS	LF	TF	FF	
1	A	Pekerjaan Persiapan	24	0	24	0	24	0	0	Kritis
2	B	Pekerjaan Pondasi	10	24	34	24	34	0	0	Kritis
3	C	Pekerjaan Struktur	18	34	52	34	52	0	0	Kritis
4	D	Pekerjaan Dinding	18	52	70	52	70	0	0	Kritis
5	E	Pekerjaan Keramik Landau Dan Dinding	12	90	102	90	102	0	0	Kritis
6	F	Pekerjaan Plafon	8	62	70	104	112	42	0	Non Kritis
7	G	Pekerjaan Pengecatan	10	102	112	102	112	0	0	Kritis
8	H	Pekerjaan Kusen/Pintu Dan Jendela	8	52	60	70	78	18	0	Non Kritis
9	I	Pekerjaan Sanitary	4	112	116	112	116	0	0	Kritis
10	J	Pekerjaan	10	52	62	94	104	42	0	Non

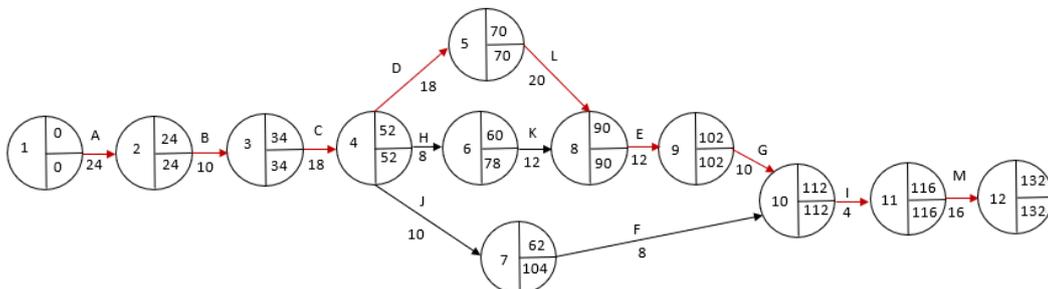
No	Kegiatan		Durasi (minggu)	Analisa CPM						Ket
	Simbol	Uraian		ES	EF	LS	LF	TF	FF	
11	K	Atap Pekerjaan Instalasi Listrik Pekerjaan	12	60	72	78	90	18	0	Non Kritis
12	L	Instalasi Pipa Dan Mekanikal Pekerjaan Lain-Lain	20	70	90	70	90	0	0	Kritis
13	M		16	116	132	116	132	0	0	Kritis

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2022

Dari Tabel 9 dapat diketahui aktivitas yang termasuk ke dalam jalur kritis pada kegiatan bangunan (A, B, C, D, E, G, I, L, M). Aktivitas yang memiliki waktu float atau kelonggaran pada kegiatan pekerjaan adalah aktivitas F memiliki kelonggaran 46 minggu, aktivitas H memiliki kelonggaran 18 minggu,

aktivitas L memiliki kelonggaran 46 minggu, dan aktivitas K memiliki kelonggaran 18 minggu. Kemudian data tersebut akan dipindahkan kedalam diagram *network* yang telah di sesuaikan dengan hasil yang telah diperoleh, berikut ini gambar diagram dengan menggunakan metode CPM.

Diagram jaringan kerja metode *Critical Path Method* - CPM



Gambar 5 Jaringan Kerja Metode *Critical Path Method* – CPM
Sumber : Hasil Pengolahan Data 2022

Tabel 10 Simbol simbol dan keterangan *network planning*

	Node atau lingkaran adalah sebuah kegiatan atau peristiwa sebagai awal atau akhir atau pertemuan dari satu atau beberapa kegiatan.
	Anak panah merah menunjukkan aktivitas pada lintasan kritis
	Anak panah menyatakan sebuah kegiatan/aktivitas yang memerlukan durasi
	Anak panah terputu – putus atau dummy kegiatan berdurasi nol, tidak membutuhkan sumber daya

3.5 Analisa Data Hasil

Dari pengolahan data sebelumnya diperoleh bahwa data yang telah

dikumpulkan layak untuk diolah dalam proses pengolahan data. Dengan memperoleh hasil dari perhitungan

menggunakan metode CPM :

- a. Perhitungan CPM diperoleh waktu penyelesaian proyek selama 132 minggu dan jalur kritis adalah A, B, C, D, E, G, I, L, M.
- b. Waktu rencana yang ditentukan oleh instansi terkait 170 minggu untuk menyelesaikan pekerjaan konstruksi

Dilihat dari hasil pengolahan data lalu dibandingkan waktu yang digunakan instansi dengan metode yang digunakan peneliti untuk mendapatkan hasil penyelesaian untuk pengerjaan proyek pembangunan konstruksi tersebut, perbedaan tersebut dilihat dari hasil total durasi yang dibutuhkan dalam proses pembangunan.

Berdasarkan total durasi yang dibutuhkan dalam penyelesaian pembangunan Perumahan Rolling Hills 5 dengan menggunakan metode CPM yaitu selama 132 minggu, sedangkan waktu yang direncanakan oleh pihak instansi perusahaan yaitu penyelesaiannya selama 170 minggu, dengan menggunakan metode *Curva S*. Artinya teknik perhitungan menggunakan metode CPM lebih cepat 38 minggu, dibandingkan dengan waktu yang direncanakan oleh pihak instansi perusahaan dengan menggunakan metode *Curva S*. Maka untuk tahap mempercepat penjadwalan digunakan hasil perhitungan dengan menggunakan metode CPM karena memiliki total durasi paling cepat.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan waktu yang direncanakan oleh pihak instansi perusahaan dengan durasi selama 170 minggu dengan menggunakan metode *Curva S*, namun setelah dievaluasi dan dianalisis dengan menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM), proyek dapat diselesaikan dalam waktu 132

minggu dan jalur kritisnya adalah A, B, C, D, E, G, I, L, M. Artinya proyek dapat dikerjakan lebih cepat 38 minggu dari jadwal yang telah direncanakan.

2. Dari hasil analisis menggunakan metode CPM ada 4 aktivitas yang non kritis. Dimana lintasan non kritis dapat dikerjakan secara bersamaan dengan aktivitas lain dan memiliki float atau kelonggaran yang telah teriminisasi atau memperpendek durasi aktivitas secara optimal dan dimana aktivitas F memiliki kelonggaran 46 minggu, aktivitas H memiliki kelonggaran 18 minggu, aktivitas J memiliki kelonggaran 46 minggu dan aktivitas K memiliki kelonggaran 18 minggu.

4.2 Saran

Adapun saran yang dapat dijadikan pertimbangan kebijakan, yaitu :

1. Setiap pengerjaan proyek sebaiknya menggunakan metode agar semua penjadwalan bisa terperinci dengan benar, jika suatu saat terjadi kesalahan bisa dicari dimana letak dari kesalahannya.
2. Dan untuk supervisor proyek penentuan waktu dan perkiraan waktu penjadwalan harus dilakukan dan diperhatikan lagi dari setiap aktivitas kegiatan proyek agar penyelesaian tepat pada waktu yang paling optimal.
3. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya lebih diperluas lagi dengan metode penjadwalan yang tidak digunakan pada penelitian ini, sehingga dapat dijadikan pembandingan untuk mendapatkan metode penjadwalan yang optimal. Karena pada metode ini tidak terlihat hambatan atau gangguan antar kegiatan dan tidak dapat mempertahankan kecepatan produksi.

Daftar Pustaka

- A. D. Prayogi, "Percepatan Penjadwalan dan Waktu Pada Bangunan Gedung Dengan Menggunakan Metode Critical Path Method (CPM) dan Program Evaluation Review Technique (PERT). Malang," *J. Sipil Stati*, vol. 2, no. 1, 2019. ISSN: 2134-0780, doi: 11.25123/tj.v7i1.131
- D. S. Prasetya and H. Dani, "Penjadwalan Ditinjau Dari Kebutuhan Tenaga Kerja Dengan Menggunakan Metode PERT (Project Evaluation And Review Technique)," *Rekayasa Tek. Sipil*, vol. 3, no. 3, pp. 63–70, 2019. , ISSN: 2088-0561, doi: 10.29103/tj.v6i2.100.
- Ibrahim, Bachtiar. 2003. "Rencana Dan Estimate Real Of Cost."
- Y. Purhariyani, "Penerapan CPM (Critical Path Method) Dalam Pembangunan Rumah (Studi Kasus Pembangunan Rumah Tipe 36 Ukuran 6 m x 6 m di Jalan Balowerti Nomor 37 Kecamatan Kota Kediri).," *J. Sipil Stati*, vol. 1, no. 3, 2018. ISSN: 2088-0561, doi: 10.29103/tj.v8i1.146.
- Yamit, Zulian. 2000. "Manajemen Kualitas Produk dan Jasa" Jogjakarta: Penerbit Ekonosia.