

ANALISIS PENGENDALIAN WAKTU PROYEK KONTRUKSI MENGUNAKAN METODE CPM DENGAN BANTUAN MICROSOFT PROJECT

(Studi Kasus Gedung Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Siliwangi Kota Tasikmalaya)

Kiki Nurjanah¹, Atep Maskur², Gini Hartati³

¹²³Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Galuh

Email : Knurjanah07@gmail.com, atepmaskur612@gmail.com, ginihartati70@gmail.com

ABSTRACT

Time management plays a crucial role in construction project management because delays in project completion can lead to increased costs, client dissatisfaction, and even financial losses. Therefore, the success of a construction project depends on effective time planning and control. Therefore, an appropriate time management method is needed. One of the most commonly used methods in project time management is the Critical Path Method, as it allows project managers to determine critical activities that will determine the project duration. By utilizing an arrow diagram to determine the critical path, this method is known as the critical path method. This study aims to effectively plan and schedule work analysis using the Critical Path Method implemented in Microsoft Project. Furthermore, this study will analyze critical activities to minimize the risk of future delays. The results of the scheduling analysis of the Faculty of Teacher Training and Education Building construction project at Siliwangi University using the Critical Path Method and Microsoft Project software indicate that the project scheduling duration using the CPM method is 181 working days, compared to 245 working days. The project started on March 6, 2024, and ended on November 11, 2024. This means the project was completed 64 days earlier than the contract execution date. With 9 main activities that are on the critical path, namely activities A-C-D-E-G-K-M-Q and R. These activities have a slack value = 0, so they have no tolerance for delays and require strict supervision.

Keywords: Time, scheduling, CPM, Critical path

I. PENDAHULUAN

Proyek konstruksi merupakan salah satu jenis proyek yang memerlukan perencanaan dan pengendalian waktu yang cermat. Dalam proses pelaksanaannya, terdapat tiga kendala utama yang harus diperhatikan, yaitu: (a) kendala kualitas, yang harus sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan; (b) kendala waktu, yang mengharuskan pelaksanaan sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan; dan (c) kendala biaya, yang berarti tidak boleh melebihi anggaran yang direncanakan. Oleh karena itu, penting untuk memastikan bahwa ketiga kendala ini dapat dipenuhi secara bersamaan (Wulfram I, Ervianto, 2023).

Manajemen waktu memiliki peran krusial dalam manajemen proyek konstruksi karena keterlambatan penyelesaian proyek dapat menyebabkan lebih banyak biaya, ketidakpuasan klien, dan bahkan kerugian finansial. Dengan demikian, keberhasilan

proyek konstruksi bergantung pada perencanaan dan pengendalian waktu yang efektif.

Namun demikian, perencanaan dan pengendalian waktu proyek konstruksi sering kali dihadapkan pada berbagai masalah, seperti ketidakpastian kondisi lapangan, perubahan desain, ketersediaan material, dan cuaca. Tanpa bantuan yang tepat, manajer proyek dapat kesulitan memantau kemajuan proyek, menemukan masalah yang mungkin terjadi, dan melakukan perbaikan segera. Untuk mengatasi tantangan tersebut, dibutuhkan strategi dan alat bantu yang dapat mendukung proses pemantauan dan penjadwalan proyek secara sistematis dan akurat. Salah satu metode yang paling umum digunakan dalam manajemen waktu proyek adalah Critical Path Method (CPM) karena memungkinkan manajer proyek untuk menentukan aktivitas penting yang akan menentukan durasi proyek. Dengan

memanfaatkan diagram anak panah untuk menentukan lintasan kritis, metode ini dikenal sebagai metode lintasan kritis (Soeharto, 197). Namun, menerapkan metode CPM secara manual dapat memakan waktu dan rentan terhadap kesalahan.

Untuk mengoptimalkan penggunaan metode CPM, diperlukan bantuan perangkat lunak seperti Microsoft Project. Menurut (Asmarizan, 2021) Microsoft Project adalah perangkat lunak komputer yang membantu tim proyek dalam mengelola aktivitas dan rencana, serta melacak kemajuan, alokasi sumber daya, dan penganggaran. Fiturnya, seperti gantt chart, analisis jalur kritis, dan pembagian sumber daya, memungkinkan manajer proyek untuk membuat jadwal yang akurat, memantau kemajuan proyek, dan menemukan area yang memerlukan perbaikan. Diharapkan bahwa penggunaan alat ini akan meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam mengelola waktu proyek konstruksi.

Penelitian ini akan mengkaji Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Siliwangi, yang merupakan proyek yang cukup kompleks dengan banyak aktivitas yang saling bergantung, dalam pelaksanaannya, proyek ini mengalami keterlambatan pada pemasangan profil baja yang disebabkan beberapa faktor seperti pekerjaan berlangsung di lingkungan yang sempit dan padat pengunjung, sehingga sulit untuk menyimpan material dalam jumlah besar. Selain itu, material yang dibutuhkan harus menempuh perjalanan jauh. Cuaca yang buruk juga kerap mengganggu proses pengerjaan. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan dan menjadwalkan analisis pekerjaan secara efektif dengan menggunakan metode CPM yang diimplementasikan dalam Microsoft Project. Selain itu, penelitian ini akan menganalisis aktivitas kritis serta memberikan rekomendasi untuk meminimalkan risiko keterlambatan di masa mendatang.

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam bentuk pedoman praktis bagi yang membutuhkan dalam menggunakan metode CPM dan

Microsoft Project secara optimal untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan waktu proyek konstruksi.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini memanfaatkan metode kuantitatif, dimana penelitian ini mengambil data lapangan berupa data sekunder dan data primer. Selain itu, penelitian ini juga dibantu oleh aplikasi Microsoft Project dan metode CPM (Critical Path Method) yang digunakan untuk menyusun dan menganalisis jadwal proyek secara sistematis, sehingga dapat membantu dalam menentukan jalur kritis dan efisiensi waktu pelaksanaan kegiatan.

- Teknik Pengumpulan Data

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumber pertama atau objek penelitian melalui pengumpulan data di lapangan.

a. Dokumentasi

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang telah dikumpulkan dan diolah oleh pihak lain, bukan langsung peneliti dari sumber pertama. Data ini biasanya sudah tersedia dalam bentuk dokumen, laporan, arsip, atau publikasi resmi.

a. Time Schedule

b. RAB

c. Laporan Mingguan

d. Laporan Tenaga Kerja

Adapun tahapan pada penelitian ini, yaitu sebagai berikut :



Gambar 1. Flow Chart

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Data Proyek

Data proyek pembangunan gedung fakultas keguruan dan ilmu pendidikan universitas siliwangi adalah sebagai berikut :

Nama Bangunan	Pembangunan Gedung FKIP
:	Universitas Siliwangi
Lokasi	Jl. Siliwangi No 24 Kota Tasikmalaya
:	Fasilitas Pendidikan
Fungsi Bangunan	
:	
Tanggal Kontrak	: 06 Maret 2025
Akhir Kontrak	: 06 November 2025
Nilai Kontrak	: Rp. 20.592.626.336
:	(Termasuk PPN dan PPh)

3.2. Uraian pekerjaan dan durasi proyek

Durasi pelaksanaan proyek Pembangunan Gedung Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Siliwangi adalah 245 (Dua Ratus Empat Puluh Lima) hari kalender kerja, Sistem kerja proyek ini berlangsung selama 7 hari dalam seminggu, dari hari senin hingga minggu, dengan durasi 8 jam per hari

Pekerjaan proyek dibagi ke dalam 18 kategori utama, yang meliputi pekerjaan persiapan, struktur, arsitektur, sistem utilitas (plumbing, elektrik, fire alarm, dll), hingga sistem jaringan informasi seperti CCTV dan LAN. Setiap pekerjaan memiliki durasi rencana dan realisasi (aktual) yang telah diamati selama pelaksanaan proyek. Tabel 1 berikut menyajikan daftar uraian pekerjaan beserta durasi menurut rencana dan aktual:

Tabel 1. Daftar uraian pekerjaan beserta durasi

No	Uraian Pekerjaan	Durasi Aktual	Durasi Rencana
1.	Pekerjaan Persiapan	14	12
2	SMKK	9	8
3	Pek. Sub Struktur	24	22
4	Pek. Struktur Lantai 1	22	21
5	Pek. Struktur Lantai 2	26	21
6	Pek. Pasangan	23	22
7	Pek. Struktur Lantai 3	26	22
8	Pek. Plumbing	6	6
9	Pek. Air bersih gedung	7	7
10	Pek. Struktur lantai dak	19	16
11	Pek. Atap dan plafon	16	16
12	Pek. System elektrik	5	5
13	Pek. Pelapis lantai dan dinding	22	21
14	Pek. System fire alarm	5	5
15	Pek. Instalasi hydran	7	5
16	Pek. System tata suara	6	5
17	Pek. Pengecatan	25	25
18	Pek. Data lan, acces poind & CCTV	6	6

Sumber : Hasil Penelitian (2025)

Berikut untuk uraian perhitungan durasi rencana adalah :

$$\begin{aligned}
 &\text{Pekerjaan Persiapan : Volume} = 242.00 \\
 &\text{Pekerja} = \frac{242.00 \times 0.300}{6} = 12.10 \\
 &\text{Tukang} = \frac{242.00 \times 0.250}{5} = 12.10 \\
 &\text{Kepala tukang} = \frac{242.00 \times 0.010}{1} = 2.42 \\
 &\text{Mandor} = \frac{242.00 \times 0.015}{1} = 3.63
 \end{aligned}$$

Durasi yang dipakai yang paling tinggi = 12 hari

- Pengadaan dan persiapan aspek keselamatan : volume = 60.00
Durasi = 8 hari

$$\text{Pekerja} = \frac{60.00 \times 0.300}{3} = 6.00$$

$$\text{Tukang} = \frac{60.00 \times 0.250}{2} = 8.00$$

$$\text{Kepala tukang} = \frac{60.00 \times 0.010}{1} = 6.00$$

- Pekerjaan Sub struktur : Volume = 509.36
Durasi = 22 hari

$$\text{Pekerja} = \frac{509.36 \times 0.600}{14} = 22.00$$

$$\text{Tukang} = \frac{509.36 \times 0.200}{9} = 11.32$$

$$\text{Kepala tukang} = \frac{509.36 \times 0.010}{1} = 5.09$$

$$\text{Mandor} = \frac{509.36 \times 0.015}{1} = 7.64$$

- Pekerjaan Struktur Lantai 1 : Volume = 450
Durasi = 21

$$\text{Pekerja} = \frac{450.05 \times 0.300}{13} = 10.39$$

$$\text{Tukang Bes} = \frac{450.05 \times 0.370}{8} = 21.00$$

$$\text{Kepala Tukang} = \frac{450.05 \times 0.010}{1} = 4.50$$

$$\text{Mandor} = \frac{450.05 \times 0.015}{1} = 6.75$$

Dari hasil perhitungan sebagian besar aktivitas mengalami penambahan durasi dibandingkan dengan rencana semula.

3.3. Identifikasi Hubungan Antar Kegiatan

Dalam suatu proyek konstruksi, langkah penting dalam perencanaan penjadwalan adalah menguraikan pekerjaan ke dalam komponen-komponen kegiatan yang lebih kecil. Setiap kegiatan ini diberi simbol atau kode agar memudahkan analisis penjadwalan, terutama saat menyusun network diagram (diagram jaringan kerja) dengan metode CPM.

Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Siliwangi diuraikan ke dalam 18 komponen

kegiatan utama. Setiap kegiatan mewakili satu kelompok pekerjaan konstruksi yang memiliki fungsi dan waktu pelaksanaan masing-masing. Penentuan simbol atau huruf pada masing-masing kegiatan bertujuan untuk menyederhanakan representasi visual dalam diagram jaringan dan mempermudah pelacakan lintasan kritis

Tabel 2. Hubungan antar kegiatan

N o	Uraian Pekerjaan	Sim bol	Pen dah ulu	Lanj utan
1	Pekerjaan Persiapan	A	-	C
2	SMKK	B	-	C
3	Pek. Sub Struktur	C	A	D
4	Pek. Struktur lantai 1	D	C	E,F
5	Pek. Struktur Lantai 2	E	D	G
6	Pek. Pasangan	F	D	H,I
7	Pek. Struktur Lantai 3	G	E	J,K
8	Pek. Plumbing	H	F	L
9	Pek. Air bersih gedung	I	F	L
10	Pek. Struktur lantai dak	J	G	M
11	Pek. Atap dan plafon	K	G	M
12	Pek. Sistem elektrik	L	I	N,O, P
13	Pek. Pelapis lantai dan dinding	M	J	Q
14	Pek. Sistem fire alarm	N	L	Q
15	Pek. Instalasi hidran	O	L	Q
16	Pek. Sistem tata suara	P	L	Q
17	Pek. Pengecatan	Q	N	R
18	Pek data lain, acces point & CCTV	R	Q	-

Sumber : Hasil Penelitian (2025)

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa proyek ini memiliki struktur logika yang kompleks, di mana satu kegiatan bisa memiliki lebih dari satu pendahulu atau lanjutan. Sebagai contoh, pekerjaan sub struktur (C) hanya bias dimulai setelah pekerjaan persiapan (A) dan aspek keselamatan (B) selesai.

3.4. Penjadwalan proyek Critical Path Method (CPM)

CPM terdapat dua cara untuk mengetahui jalur kritis dengan menghitung dua waktu awal dan akhir untuk setiap kegiatan yaitu, perhitungan maju dimulai pada titik mulai (start) dan selesai pada titik akhir (finish), dan memiliki komponen ES (waktu tercepat memulai suatu kegiatan) dan EF (waktu tercepat untuk menyelesaikan suatu kegiatan).

3.4.1 Analisa Hitungan Maju (Fordward Pass)

Proses perhitungan dimulai dari waktu nol di Awal proyek dan dilanjutkan ke setiap aktivitas berikutnya mengikuti urutan logis yang telah ditentukan pada jaringan kerja. Rumus dasar yang digunakan untuk menghitung waktu penyelesaian paling awal adalah :

$$EF(i-j) = ES(i-j) + D$$

Tabel 3 Hasil analisa hitung maju

Kegiatan i	Kegiatan j	Kegiatan n	Waktu (Hari)	Paling Awal	
				Mulai	Selesai
1	3	A	14	0	14
2	3	B	9	0	9
3	4	C	24	14	38
4	5	D	22	38	60
5	6	E	26	60	86
5	7	F	23	60	83
6	8	G	26	86	112
7	9	H	6	83	89
7	10	I	7	83	90
8	11	J	19	112	131
8	12	K	16	112	128
9	13	L	5	89	94
11	14	M	22	128	150
13	15	N	5	95	100
13	16	O	7	95	102
13	17	P	6	95	101
14	18	Q	25	150	175
18	19	R	6	175	181

Berikut untuk uraian perhitungan maju adalah :

- $EF(1-3) = ES(1-3) + D$
 $ES1 = EF = 0$
 $EF1 = ES1 + D$
 $= 0 + 14 = 14$
- $EF(2-3) = ES(2-3) + D$
 $ES1 = EF = 0$
 $EF1 = ES1 + D$
 $= 0 + 9 = 9$
- $EF(3-4) = ES(3-4) + D$
 $ES2 = EF = 14$
 $EF2 = ES2 + D$
 $= 14 + 24 = 38$

$$4. \quad EF(4-5) = ES(4-5) + D$$

$$ES3 = EF2 = 38$$

$$EF3 = ES3 + D$$

$$= 38 + 22 = 60$$

$$5. \quad EF(5-6) = ES(5-6) + D$$

$$ES4 = EF4 = 60$$

$$EF4 = ES3 + D$$

$$= 60 + 26 = 86$$

$$6. \quad EF(5-7) = ES(5-7) + D$$

$$ES5 = EF3 = 60$$

$$EF5 = ES5 + D$$

$$= 60 + 23 = 83$$

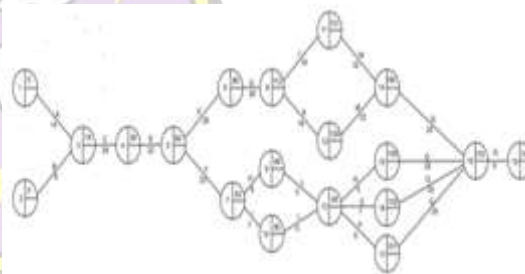
$$7. \quad EF(6-8) = ES(6-8) + D$$

$$ES6 = EF4 = 86$$

$$EF6 = ES6 + D$$

$$= 86 + 26 = 112$$

Hasil analisa hitung maju (Fordward Pass) diperoleh waktu penyelesaian adalah 181 hari. Adapun bentuk jaringan kerja analisa hitungan maju dapat dilihat pada gambar 2 Dibawah ini :



Gambar 2 Jaringan kerja analisa hitungan maju

3.4.2 Analisa Hitung Mundur (Backward Pass)

Setelah dilakukan perhitungan maju (forward pass) untuk mengetahui waktu paling awal aktivitas dimulai dan selesai, langkah selanjutnya dalam metode CPM adalah melakukan analisis hitungan mundur atau backward pass. Perhitungan dimulai dari aktivitas terakhir dalam jaringan kerja, dengan nilai LF yang sama dengan EF hasil perhitungan forward pass (yakni 181 hari), kemudian dihitung mundur ke aktivitas-aktivitas sebelumnya sesuai hubungan ketergantungan. Sebagai contoh :

$$LS(i-j) = EF(i-j) - D$$

Tabel 4 Hasil analisa Hitung Mundur

Kegiatan	Kegiatan n	Waktu (Hari)	Paling Awal
----------	---------------	-----------------	----------------

i	j			Mulai	Selesai
1	3	A	14	0	14
2	3	B	9	5	14
3	4	C	24	14	38
4	5	D	22	38	60
5	6	E	26	60	86
6	8	F	23	60	131
7	10	G	26	86	112
8	11	H	6	131	138
9	13	I	7	131	138
10	13	J	19	112	128
11	14	K	16	112	128
12	14	L	5	138	143
13	16	M	22	128	150
15	18	N	5	143	150
16	18	O	7	143	150
17	18	P	6	143	150
14	18	Q	25	150	175
18	19	R	6	175	181

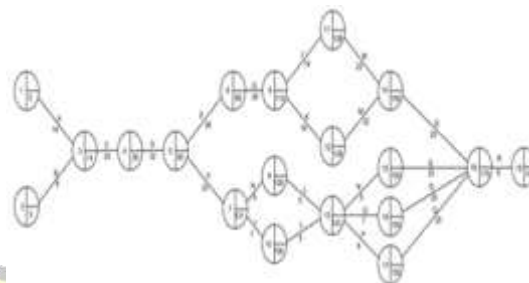
Sumber : Hasil Penelitian (2025)

Berikut untuk uraian perhitungan maju adalah:

- $LS(19-18) = ES(19-18) - D$
 $LF17 = 181$
 $LF17 = LF17 - D$
 $= 181 - 6 = 175$
- $LS(18-14) = ES(18-14) - D$
 $LF16 = 175$
 $LF16 = LF16 - D$
 $= 175 - 25 = 150$
- $LS(18-17) = ES(18-17) - D$
 $LF15 = 175$
 $LF15 = LF15 - D$
 $= 175 - 25 = 150$
- $LS(18-16) = ES(18-16) - D$
 $LF14 = 175$
 $LF14 = LF14 - D$
 $= 175 - 25 = 150$
- $LS(18-15) = ES(18-15) - D$
 $LF13 = 175$
 $LF13 = LF13 - D$
 $= 175 - 25 = 150$
- $LS(16-13) = ES(16-13) - D$
 $LF12 = 150$
 $LF12 = LF12 - D$
 $= 150 - 7 = 143$
- $LS(14-12) = ES(14-12) - D$
 $LF11 = 150$
 $LF11 = LF11 - D$
 $= 150 - 22 = 128$

Hasil dari analisis backward pass ini menunjukkan bahwa waktu penyelesaian

proyek tetap berada pada 181 hari, sesuai hasil dari analisis maju sebelumnya. Ini menandakan bahwa jaringan kerja dan ketergantungan antar aktivitas sudah disusun dengan tepat.



Gambar 3 Jaringan kerja analisa hitungan mundur

3.4.2 Menghitung waktu slack/float

Setelah dilakukan analisis forward pass dan backward pass, langkah penting berikutnya dalam metode CPM adalah menghitung waktu slack (float) untuk setiap aktivitas. Slack atau float adalah selisih antara waktu paling lambat dan waktu paling awal suatu aktivitas dapat dimulai atau diselesaikan tanpa menyebabkan keterlambatan proyek secara keseluruhan.

Slack dihitung menggunakan dua rumus berikut :

$$TS = LS - ES \text{ atau } LF - EF$$

Tabel 5 Hasil analisa perhitungan total slack

Kegiatan		Simbol	Waktu	Paling Awal		Paling Akhir		Total	Jalur Kritis
i	j			Mulai (ES)	Selesai (EF)	Mulai (LS)	Selesai (LF)		
1	3	A	14	0	14	0	14	0	Ya
2	3	B	9	0	9	5	14	5	Tdk
3	4	C	24	14	38	14	38	0	Ya
4	5	D	22	38	60	38	60	0	Ya
5	6	E	26	60	86	60	86	0	Ya
5	7	F	23	60	83	60	131	48	Tdk
6	8	G	26	86	112	86	112	0	Ya
7	9	H	6	83	89	131	138	49	Tdk
7	10	I	7	83	90	131	138	48	Tdk
8	11	J	19	112	131	112	128	0	Tdk
8	12	K	16	112	128	112	128	0	Ya
9	13	L	5	89	95	138	143	48	Tdk
11	14	M	22	128	150	128	150	0	Ya
13	15	N	5	95	100	143	150	50	Tdk
13	16	O	7	95	102	143	150	48	Tdk

13	17	P	6	95	101	143	150	4	Tdk	pengalihan tenaga kerja, atau penanganan risiko tak terduga.
14	18	Q	25	150	175	150	175	0	Ya	
18	19	R	6	175	181	175	181	0	Ya	

Sumber : Hasil Penelitian (2025)

Berikut untuk uraian perhitungan Total Slack adalah :

1. $TS(1-3) = LF(1-3)$
 $TS1 = 14 - 14$
 $= 0$
2. $TS(2-3) = LF(2-3)$
 $TS1 = 14 - 9$
 $= 5$
3. $TS(3-4) = LF(3-4)$
 $TS1 = 38 - 38$
 $= 0$
4. $TS(4-5) = LF(4-5)$
 $TS1 = 60 - 60$
 $= 0$
5. $TS(5-6) = LF(5-6)$
 $TS1 = 86 - 86$
 $= 0$
6. $TS(5-7) = LF(5-7)$
 $TS1 = 131 - 83$
 $= 48$
7. $TS(6-8) = LF(6-8)$
 $TS1 = 112 - 112$
 $= 0$

Dari hasil perhitungan di atas, diperoleh bahwa aktivitas-aktivitas dengan total slack=0 merupakan aktivitas jalur kritis, yang berarti aktivitas tersebut harus dilaksanakan tepat waktu tanpa toleransi keterlambatan.

Adapun aktivitas yang termasuk dalam jalur kritis adalah :

A = Pekerjaan Persiapan

C = Pekerjaan Sub Struktur

D = Struktur Lantai 1

E = Struktur Lantai 2

G = Struktur Lantai 3

K = atap dan plafon

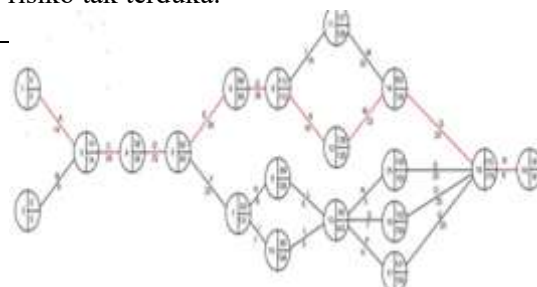
M = Pelapis lantai dan dinding

Q = Pengecatan

R = Data LAN, Acces Point, dan CCTV

Aktivitas-aktivitas ini harus diawasi secara ketat karena keterlambatan satu hari pun akan langsung mempengaruhi waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan.

Sebaliknya aktivitas non-kritis seperti plumbing, sistem elektrikal, dan fire alarm memiliki slack yang cukup besar, memberikan fleksibilitas waktu yang dapat dimanfaatkan untuk penyesuaian jadwal,



Gambar 4. Jalur Kritis

3.5. Analisis Microsoft Project

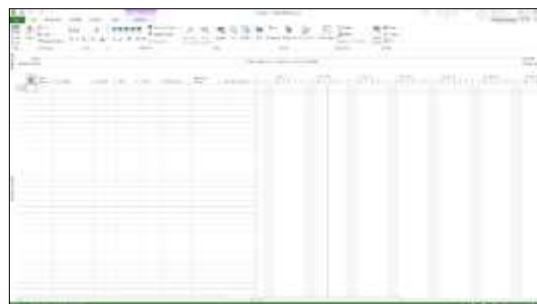
Setelah dilakukan analisis penjadwalan proyek secara manual menggunakan metode CPM, langkah selanjutnya adalah melakukan simulasi dan visualisasi penjadwalan menggunakan perangkat lunak Microsoft Project. Perangkat lunak ini sangat membantu dalam menyusun jadwal proyek yang kompleks, karena mampu menampilkan urutan kegiatan, durasi, dan hubungan antar aktivitas dalam bentuk visual yang interaktif dan mudah dipahami.

Pada proyek pembangunan Gedung Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Siliwangi, data penjadwalan yang telah dianalisis sebelumnya diinput ke dalam Microsoft Project untuk menguji konsistensi jalur kritis, serta memperoleh output berupa Gantt Chart, Network Diagram, dan identifikasi otomatis jalur kritis.

3.5.1 Membuat Network Planning dan menentukan Lintasan Kritis

1. Membuat lembar kerja

Untuk membuat file project baru, Klik Start > Microsoft Project > Blank Project, sehingga akan tampil lembar kerja kosong seperti yang ditunjukkan pada gambar 5 Dibawah ini :



Gambar 5 Lembar kerja Microsoft Project

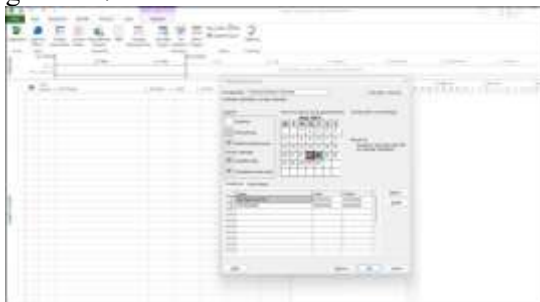
Setelah membuka lembar kerja, masukan tanggal mulai kerja klik menu project > project information, sehingga akan muncul jendela project information seperti yang ditunjukkan pada gambar 6 Pada menu tersebut terdiri dari project start date dan project finish date. Pada project ini tanggal mulai yang dimasukkan adalah 06 mei 2024.



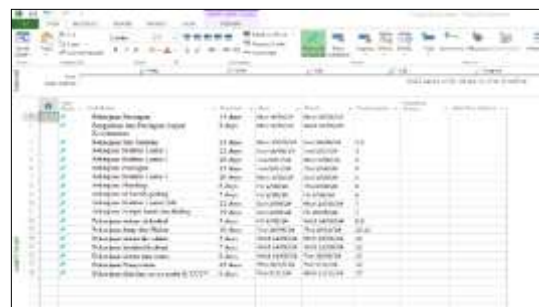
4. Mengatur penjadwalan dan kalender

Untuk mengatur penjadwalan dan kalender kerja, klik Project > Change Working Time > Work Weeks > Details. Pada menu ini dapat mengatur durasi jam kerja per hari, durasi kerja per minggu dan hari libur khusus.

Dalam Penjadwalan Proyek ini, durasi kerja ditetapkan selama 8 jam per hari. Hari kerja berlangsung dari senin hingga minggu, dengan hari libur khusus pada hari raya idulfitri dan hari raya kemerdekaan, 17 agustus 2024. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 7 dibawah ini :



5. Memasukan daftar kegiatan dan durasi
Langkah berikutnya adalah menginput seluruh kegiatan ke dalam kolom task name dan durasi pekerjaan ke kolom Duration. Saat data diinput, Microsoft Project akan secara otomatis menghitung dan menampilkan tanggal mulai dan selesai pada kolom start dan finish.



6. Menentukan hubungan antar aktivitas
Setiap kegiatan dihubungkan dengan kegiatan sebelumnya sesuai urutan logis yang telah ditentukan pada analisis manual. Hubungan ini dimasukan melalui kolom Predecessor, menggunakan sistem numerik yang merepresentasikan urutan kegiatan

Setelah semua data dimasukkan dan hubungan antar kegiatan ditentukan, Gantt Chart akan muncul secara otomatis di sisi kanan lembar kerja. Untuk menampilkan jalur kritis, cukup mengaktifkan fitur *Critical Tasks*. melalui menu *Gantt Chart Tools > Format > Critical Tasks*. Setelah diaktifkan, *Microsoft project* akan menyorot aktivitas kritis dengan warna merah, sementara aktivitas non-kritis akan berwarna biru. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 9 dibawah ini :



Gambar tersebut merupakan tampilan Gantt Chart dari perangkat lunak Microsoft Project yang digunakan untuk penjadwalan proyek konstruksi. Gantt chart menampilkan daftar kegiatan proyek di sebelah kiri dan representasi visual dari jadwal proyek di sebelah kanan.

1. Bagian Kiri (Tabel Tugas)
 - Task Mode : Menunjukan bahwa semua tugas dijadwalkan secara manual (ikon pensil biru)
 - Task Name : Nama-nama pekerjaan proyek, seperti pekerjaan persiapan,

pengadaan dan persiapan aspek keselamatan, pekerjaan sub struktur, dan seterusnya hingga pekerjaan data LAN, access point dan CCTV.

- Duration : Durasi waktu pengerjaan masing-masing tugas dalam satuan hari kerja
 - Start-Finish : Tanggal mulai dan selesai untuk masing-masing pekerjaan
 - Predecessors : menunjukkan urutan ketergantungan antar tugas, menggunakan format Finish to Start (FS) atau dengan waktu jeda.
2. Bagian Kanan (Gantt Chart)
- Merupakan visualisasi dari jadwal proyek
 - Garis-garis horizontal berwarna merah menunjukkan jalur kritis (Critical Path) yaitu tugas-tugas yang tidak memiliki kelonggaran waktu (float) dan menentukan durasi total proyek.
 - Garis biru menunjukkan aktivitas non-kritis yang memiliki slack
 - Panah antar tugas menunjukkan hubungan ketergantungan antar pekerjaan
 - Tanggal di bagian atas menunjukkan kalender proyek, mulai dari 06 Mei 2024 hingga 11 November 2024

3.6. Pembahasan

Metode Critical Path Method (CPM) digunakan sebagai pendekatan manual untuk menganalisis penjadwalan proyek berdasarkan durasi, urutan, dan ketergantungan antar aktivitas. Dalam penerapannya pada proyek pembangunan Gedung FKIP Universitas Siliwangi. CPM membantu mengidentifikasi waktu paling awal dan paling akhir setiap aktivitas dapat dimulai dan diselesaikan. Hasil perhitungan forward pass dan backward pass menunjukkan bahwa durasi total proyek berdasarkan metode ini adalah 181 hari kalender, dengan jalur kritis yang terdiri dari 9 aktivitas utama, yakni A, C, D, E, G, K, M, Q, dan R.

Seluruh aktivitas dalam jalur kritis tersebut memiliki nilai slack = 0, yang berarti tidak terdapat kelonggaran waktu untuk keterlambatan. Keterlambatan satu hari saja

pada salah satu aktivitas kritis akan berdampak langsung pada keterlambatan proyek secara keseluruhan. Di sisi lain, aktivitas non-kritis seperti pekerjaan plumbing, elektrik dan fire alarm memiliki slack yang cukup besar, sehingga memberi fleksibilitas bagi pelaksana proyek dalam menyusun strategi pelaksanaan. Analisis ini menjadi dasar penting bagi manajemen proyek dalam mengelola waktu dan sumber daya secara efisien

Sementara itu, penjadwalan proyek juga dilakukan menggunakan perangkat lunak Microsoft project untuk membandingkan dan memverifikasi hasil dari metode CPM manual. Microsoft project memberikan keunggulan dari sisi otomatisasi dan visualisasi, seperti Gantt chart dan Network diagram yang tersusun secara instan berdasarkan input aktivitas, durasi, dan hubungan ketergantungan. Selain itu, fitur Critical Task mempermudah identifikasi jalur kritis, yang secara struktur aktivitasnya menunjukkan hasil serupa dengan metode manual.

Namun demikian, terdapat perbedaan durasi total proyek antara hasil CPM manual dan Microsoft project. Berdasarkan output Microsoft project, durasi proyek tercatat 185 hari kalender, atau 4 hari lebih lama dibandingkan hasil perhitungan CPM sebesar 181 hari. Perbedaan ini diduga muncul karena pengaruh pengaturan

kalender kerja dalam Microsoft project, termasuk hari libur nasional (seperti Idul Fitri dan 17 Agustus) serta ketepatan pembulatan waktu pelaksanaan pada aktivitas yang berdekatan. Microsoft project secara otomatis memperhitungkan working time yang realistis, sehingga durasi proyek dapat sedikit bergeser dibandingkan pendekatan perhitungan manual yang lebih ideal

Perbandingan antara kedua metode menunjukkan bahwa meskipun struktur jalur kritis tetap konsisten. Perbedaan kecil dalam durasi total proyek menggaris bawahi pentingnya memperhatikan detail pengaturan kalender kerja dan jadwal pelaksanaan ketika menggunakan perangkat lunak penjadwalan. Metode CPM manual unggul dalam memberikan pemahaman konseptual mendalam terhadap logika penjadwalan, sementara Microsoft project unggul dalam

efisiensi, otomatisasi, dan penerapan praktis di lapangan. Oleh karena itu, penggunaan kedua pendekatan ini secara komplementer akan memberikan hasil perencanaan waktu yang lebih optimal dan akurat untuk manajemen proyek konstruksi.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis penjadwalan proyek pembangunan Gedung FKIP Universitas Siliwangi menggunakan metode Critical Path Method (CPM) dan perangkat lunak Microsoft Project, menunjukan bahwa durasi waktu yang didapatkan pada penjadwalan proyek menggunakan metode CPM pada Proyek pembangunan Gedung FKIP Universitas Siliwangi adalah 181 hari kerja dengan perbandingan waktu adalah 245 hari kerja, dimana proyek dimulai dari 06 Maret 2024 hingga 11 November 2024. Yang dimana proyek dapat diselesaikan lebih cepat 64 hari dari waktu pelaksanaan kontrak. Dengan 9 aktivitas utama yang berada dalam jalur kritis (aktivitas A, C, D, E, G, K, M, Q, dan R). Aktivitas-aktivitas ini memiliki nilai slack = 0, sehingga tidak memiliki toleransi keterlambatan dan memerlukan pengawasan ketat.

Perhitungan manual CPM juga mengidentifikasi aktivitas non-kritis yang memiliki waktu slack cukup besar (hingga 50 hari), yang dapat dimanfaatkan untuk pengaturan jadwal ulang atau mengantisipasi risiko keterlambatan. Hasil ini membuktikan bahwa metode cpm efektif dalam memberikan pemahaman mendalam terhadap struktur ketergantungan dan prioritas aktivitas dalam proyek.

Penjadwalan proyek menggunakan Microsoft Project memberikan hasil yang relative serupa dalam hal urutan kegiatan dan identifikasi jalur kritis. Namun, terdapat selisih durasi total proyek menjadi 185 hari kalender, atau lebih lama 4 hari dibandingkan metode CPM. Hal ini disebabkan oleh pengaturan kalender kerja dan waktu libur khusus yang dipertimbangkan secara otomatis oleh perangkat lunak.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardian. A.J. 2025. Cara Membuat Schedule Proyek Dengan Microsoft Project. Ilmu Teknik, <https://ilmuteknik.id/cara-membuat-schedule-proyek-dengan-microsoft-project/> [online, diakses pada tanggal 18 April 2025].
- David, M. Walean., Madagi, R.J.M. 2012. Perencanaan dan Pengendalian Jadwal Dengan Menggunakan Program Microsoft Project. Jurnal Sipil Statik Vol.1
- Fransisko. N.W., & Sopie, B.F. 2013. Aplikasi Microsoft Project Dalam Pengendalian Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Proyek. Jurnal Sipil Statik Vol.1
- Handayani Noviyanthi. 2018. Pengendalian Waktu dan Biaya Pekerjaan Kontruksi Dengan Menggunakan Microsoft Project 2010. Jurnal Teknologi Perguruan Tinggi Muhamadiyah (FGDT XI-PTM)
- Manajemen Pengendalian Pelaksanaan Proyek, 2017. Simantu,pu, https://simantu.pu.go.id/epel/edok/e99f9_Manajemen_Pengendalian_pelaaksanaan_Proyek.pdf. [online, diakses pada tanggal 12 April 2025].
- Pengendalian Waktu Proyek, 2025. 123dok, <https://123dok.com/article/pengendalian-waktu-proyek-pengendalianproyek.zpv6xvvz>. [online, diakses pada tanggal 09 April 2025].
- Samthohana,Kholid. 2014, Modul praktikum pelatihan *Microsoft Project*, id.scribd,<https://id.scribd.com/document/249753682/Modul-MS-Project>. [online, di akses pada tanggal 15 April 2025].
- ScaleOcean Team, 2024, Pengertian Proyek Kontruksi, <https://scaleocean.com/id/blog/industri/pengertian-proyek-konstruksi>. [online, diakses pada tanggal 08 April 2025].