

## **Evaluasi Penjadwalan Waktu Proyek Pembangunan Gedung Menggunakan *Critical Path Method* (CPM)**

**Annisaa Dwiretnani\*, Elvira Handayani, Niko Saputra**

Teknik Sipil Universitas Batanghari

\*Correspondence email: annisaa.dwiretnani@gmail.com

**Abstrak.** Bangunan gedung adalah wujud fisik dari hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, sebagian atau seluruhnya berada di atas dan/atau di dalam tanah dan/atau air yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya, baik untuk hunian (tempat tinggal), kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus (Pasal 1 Angka 1 UU Nomor 28 Tahun 2002 Tentang Bangunan Gedung). Keberhasilan ataupun kegagalan dari proyek konstruksi di pengaruhi oleh tiga aspek, yaitu biaya yang tidak melebihi anggaran, mutu yang sesuai dengan spesifikasi dan waktu yang sesuai dengan jadwal pelaksanaan. Adanya penjadwalan waktu proyek diperlukan guna menyelesaikan proyek secara tepat waktu menggunakan beberapa metode. Penelitian ini bertujuan untuk Membuat bentuk jaringan kerja untuk proyek pembangunan gedung menggunakan *Critical Path Method* (CPM) dan mengidentifikasi kegiatan pekerjaan apa saja dari proyek pembangunan gedung yang berada pada jalur kritis. Data penelitian hanya terdiri dari data sekunder berupa time schedule proyek dan foto dokumentasi. Berdasarkan analisa, diketahui terdapat 11 jenis pekerjaan yang berada pada lintasan kritis jaringan kerja Proyek Pembangunan Gedung Rawat Inap RSUD Abdul Manap Kota Jambi menggunakan analisis CPM, yakni terdiri dari AA (Pekerjaan Persiapan) – BA (Pekerjaan Struktur Lantai 1) – BB (Pekerjaan Struktur Lantai 2) – BC (Pekerjaan Struktur Lantai 3) – BD (Pekerjaan Struktur Lantai 4) – BE (Pekerjaan Struktur Lantai Atap) – DF (Instalasi Air Kotor, Air Bekas & Vent) – DA (Pekerjaan Tata Udara) – DO (Pekerjaan Penangkal Petir) – FF (Pekerjaan Sumpit) – FG (Pekerjaan Taman dan Penghijauan). Adapun total durasi/waktu penyelesaian seluruh pekerjaan di lintasan kritis tersebut adalah 240 hari.

**Kata Kunci:** Proyek bangunan gedung, Penjadwalan waktu, *Critical Path Method*

**Abstract.** Buildings are the physical form of the results of construction work that are integrated with their place of domicile, partly or wholly located on and/or in the land and/or water which functions as a place for humans to carry out their activities, both for housing (residence), religious activities, business activities, social activities, culture, and special activities (Article 1 Number 1 Law Number 28 of 2002 Concerning Building Buildings). The success or failure of a construction project is influenced by three aspects, namely costs that do not exceed the budget, quality according to specifications and time according to the implementation schedule. The existence of project time scheduling is needed to complete the project in a timely manner using several methods. This study aims to create a network for building construction projects using the *Critical Path Method* (CPM) and identify any work activities from building construction projects that are on a critical path. Research data only consists of secondary data in the form of project time schedules and documentation photos. Based on the analysis, it is known that there are 11 types of work that are on the critical path network of the Abdul Manap Hospital Inpatient Building Development Project in Jambi City using CPM analysis, which consists of AA (Preparatory Work) – BA (Work on Structure 1st Floor) – BB (Work on Structure 2nd Floor) – BC (Work on Structure on 3rd Floor) – BD (Work on Structure on 4th Floor) – BE (Work on Structure on Floor 1) – DF (Installation of Dirty Water, Used Water & Vent) – DA (Work on Structures on 4th Floor) Air Conditioning work) – DO (Lightning Protection Work) – FF (Chopstick Work) – FG (Parking and Greening Work). The total duration/time of completion of all work on the critical path is 240 days.

**Keywords:** Building project, Time scheduling, *Critical Path Method*

### **PENDAHULUAN**

Menurut Soeharto (1995), Proyek Konstruksi dapat diartikan sebagai suatu kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas dengan alokasi sumber dana tertentu dan dimaksudkan untuk melaksanakan tugas yang sarannya telah digariskan dengan tegas. Tahapan-tahapan dalam Proyek Konstruksi terdiri dari Tahap Perencanaan (*Planning*), Tahap Studi Kelayakan (*Feasibility Study*), Tahap Penjelasan (*Briefing*), Tahap Desain/Perancangan (*Design*), Tahap

Pengadaan/Pelelangan (*Procurement*), Tahap Pelaksanaan (*Construction*) dan Tahap Pemeliharaan (*Maintenance*).

### *Manajemen Proyek*

Menurut Kerzner (1982), Manajemen Proyek adalah merencanakan organisasi, memimpin dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan. Lebih jauh lagi, Manajemen Proyek menggunakan pendekatan hirarki vertikal dan horizontal. Namun menurut Hafnidar (2016), Manajemen Proyek adalah proses merencanakan, mengorganisir, memimpin dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan. Manajemen Proyek tumbuh karena dorongan mencari pendekatan pengelolaan yang sesuai dengan tuntutan dan sifat kegiatan proyek serta merupakan suatu kegiatan yang dinamis dan berbeda dengan kegiatan operasional rutin. Adapun tujuan Manajemen Proyek secara lebih rinci menurut Handoko (1999) adalah sebagai berikut:

1. Tepat Waktu (*on time*), yaitu waktu dan jadwal yang merupakan salah satu sasaran utama proyek. Terjadinya keterlambatan akan mengakibatkan kerugian, seperti penambahan biaya atau produk kehilangan kesempatan memasuki pasar.
2. Tepat Anggaran (*on budget*), yaitu biaya yang harus dikeluarkan sesuai dengan anggaran yang telah ditetapkan.
3. Tepat Spesifikasi (*on specification*), yaitu proyek harus sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan.

Manajemen Proyek dilakukan dalam tiga fase (Prasetya dan Fitri, 2009) berikut:

1. Perencanaan; Fase ini mencakup penetapan sasaran, mendefinisikan proyek dan organisasi timnya.
2. Penjadwalan; Fase ini menghubungkan orang, uang dan bahan untuk kegiatan khusus serta menghubungkan masing-masing kegiatan satu dengan yang lainnya.
3. Pengendalian; Fase ini mengawasi sumber daya, biaya, kualitas dan anggaran.

### *Manajemen Konstruksi*

Menurut Ervianto (2006), Manajemen Konstruksi adalah bagaimana agar sumber daya yang terlibat dalam proyek konstruksi dapat diaplikasikan oleh manajer proyek secara tepat. Tujuan pokok dari Manajemen Konstruksi adalah mengelola atau mengatur pelaksanaan pembangunan sedemikian rupa sehingga diperoleh hasil yang sesuai dengan persyaratan. Untuk dapat mencapai tujuan ini, maka perlu diperhatikan pula mengenai mutu bangunan, anggaran biaya dan waktu pelaksanaan yang memerlukan adanya pengawasan mutu (*quality control*), pengawasan penggunaan biaya (*cost control*) dan pengawasan waktu (*time control*), dimana ketiga kegiatan pengawasan ini harus dilaksanakan dalam waktu yang bersamaan. Penyimpangan yang terjadi dari salah satu hasil kegiatan pengawasan dapat berakibat hasil pembangunan tidak sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan (Djojowiriono, 1991).

### *Penjadwalan Waktu Proyek*

Dalam penyelesaian sebuah pekerjaan konstruksi, penjadwalan tidak hanya mempertimbangkan pengalokasian waktu yang tersedia, tetapi juga keterbatasan lain agar penyelesaian suatu proyek dapat optimal sehingga diketahui jadwal rencana serta kemajuan proyek. Dalam proses penjadwalan, penyusunan kegiatan dan hubungan antar kegiatan haruslah dibuat dengan detail agar mempermudah evaluasi proyek. Setiap metode penjadwalan proyek yang digunakan untuk mengelola waktu dan sumber daya memiliki kelebihan dan kekurangan, dimana penggunaannya disesuaikan dengan kebutuhan, hasil dan tujuan yang ingin dicapai proyek tersebut. Berikut adalah beberapa metode penjadwalan waktu proyek: Diagram Balok (*Barchart*), Kurva S, *Network Diagram Method*, *Critical Path Method* (CPM), *Precedence Diagram Method* (PDM) dan *Project Evaluation and Review Technique* (PERT).

### *Critical Path Method (CPM)*

#### Pengertian CPM

Metode Jalur Kritis atau *Critical Path Method* (CPM) menurut Levin dan Kirkpatrick (1972) adalah metode untuk merencanakan dan mengawasi proyek dan merupakan sistem yang paling banyak dipergunakan di antara semua sistem lain yang memakai prinsip pembentukan jaringan.

Metode CPM banyak digunakan oleh kalangan industri atau proyek konstruksi. Cara ini dapat digunakan jika durasi pekerjaan dapat diketahui dan tidak terlalu berfluktuasi. Sedangkan Siswanto (2007) mendefinisikan CPM sebagai model manajemen proyek yang mengutamakan biaya sebagai objek yang dianalisis. CPM merupakan analisa jaringan kerja yang berupaya mengoptimalkan biaya total proyek melalui pengurangan waktu penyelesaian total proyek. Penggunaan metode CPM dapat menghemat waktu dalam menyelesaikan berbagai tahap suatu proyek.

#### Jaringan Kerja CPM

Jaringan kerja merupakan serangkaian kegiatan untuk menyelesaikan suatu proyek berdasarkan urutan dan ketergantungan kegiatan satu dengan kegiatan lainnya sehingga suatu pekerjaan belum dapat dimulai, apabila aktifitas sebelumnya belum selesai dikerjakan. Di bawah ini adalah langkah-langkah menyusun Jaringan Kerja CPM menurut Soeharto (1999):

1. Memberikan perkiraan kurun waktu bagi masing-masing kegiatan yang dihasilkan dari penguraian lingkup proyek.
2. Mengkaji dan mengidentifikasi lingkup proyek, lalu menguraikan dan memecahkannya menjadi kegiatan-kegiatan atau kelompok kegiatan yang merupakan komponen proyek, lalu menyusun kembali komponen-komponen tersebut menjadi mata rantai dengan urutan yang sesuai logika ketergantungan.
3. Mengidentifikasi jalur kritis (*critical path*) dan *float* pada jaringan kerja.

#### Jadwal Aktifitas CPM

Guna mengetahui jalur kritis, maka dihitung terlebih dahulu dua waktu awal dan akhir untuk setiap kegiatan/aktifitas pada jaringan kerja CPM, yakni sebagai berikut:

1. ES = *Earliest Start*; Waktu mulai paling awal suatu kegiatan. Bila waktu kegiatan dinyatakan atau berlangsung dalam minggu, maka waktu ini adalah minggu paling awal kegiatan dimulai.
2. EF = *Earliest Finish*; Waktu selesai paling awal suatu kegiatan. Bila hanya ada satu kegiatan terdahulu, maka EF suatu kegiatan tersebut merupakan ES kegiatan berikutnya.
3. LS = *Latest Start*; Waktu paling akhir kegiatan boleh dimulai tanpa memperlambat proyek secara keseluruhan.
4. LF = *Latest Finish*; Waktu paling akhir kegiatan boleh selesai tanpa memperlambat penyelesaian proyek.
5. D = *Duration*; Kurun waktu suatu kegiatan, umumnya dengan satuan waktu hari, minggu dan bulan.
6. N = *Node*; Nomor pengidentifikasian.

#### Perhitungan Maju CPM

Kecuali kegiatan awal, maka suatu kegiatan baru dapat dimulai bila kegiatan yang mendahuluinya (*predecessor*) telah selesai. Waktu selesai paling awal suatu kegiatan sama dengan waktu mulai paling awal ditambah dengan kurun waktu kegiatan yang mendahuluinya. Berikut rumus yang digunakan untuk Perhitungan Maju CPM:

$$EF_{(j)} = ES_{(i)} + D \dots\dots\dots (1.1)$$

#### Perhitungan Mundur CPM

Waktu mulai paling akhir suatu kegiatan sama dengan waktu selesai paling akhir dikurangi kurun waktu berlangsungnya kegiatan yang bersangkutan. Apabila suatu kegiatan terpecah menjadi 2 kegiatan atau lebih, maka waktu paling akhir (LF) kegiatan tersebut sama dengan waktu mulai paling akhir (LS) kegiatan berikutnya yang terkecil. Berikut rumus yang digunakan untuk Perhitungan Mundur CPM:

$$LS_{(i)} = LF_{(j)} - D \dots\dots\dots (1.2)$$

#### Perhitungan *Float* CPM

*Float* didefinisikan sebagai sejumlah waktu yang tersedia dalam suatu kegiatan sehingga memungkinkan penundaan atau perlambatan kegiatan tersebut secara sengaja atau tidak sengaja, tetapi penundaan tersebut tidak menyebabkan proyek menjadi terlambat dalam penyelesaiannya. *Float*

atau waktu tenggang memberikan dampak kepada Kontraktor dengan memberikan kelonggaran waktu untuk bisa mengerjakan penentuan jumlah material, peralatan dan tenaga kerja.

Adapun *Float* CPM dibedakan menjadi tiga jenis berikut:

1. *Total Float*; Jumlah waktu yang diperkenankan suatu kegiatan boleh ditunda tanpa mempengaruhi jadwal penyelesaian proyek secara keseluruhan.

$$TF = LET_{(i)} - EET_{(i)} - Durasi_{(ij)} \dots\dots\dots (1.3)$$

2. *Free Float*; Waktu yang tersedia untuk keterlambatan atau perlambatan pelaksanaan tanpa mempengaruhi dimulainya kegiatan yang langsung mengikutinya. *Free Float* dimiliki oleh satu kegiatan tertentu, sedangkan *Total Float* dimiliki oleh kegiatan-kegiatan yang berada di jalur yang bersangkutan.

$$FF = EET_{(j)} - EET_{(i)} - Durasi_{(ij)} \dots\dots\dots (1.4)$$

3. *Independent Float*; Memberikan identifikasi suatu kegiatan tertentu dalam jaringan kerja yang meskipun kegiatan tersebut terlambat, namun tidak berpengaruh pada *Total Float* dari kegiatan yang mendahului ataupun kegiatan berikutnya.

$$IF = EET_{(j)} - LET_{(i)} - Durasi_{(ij)} \dots\dots\dots (1.5)$$

### Jalur Kritis CPM

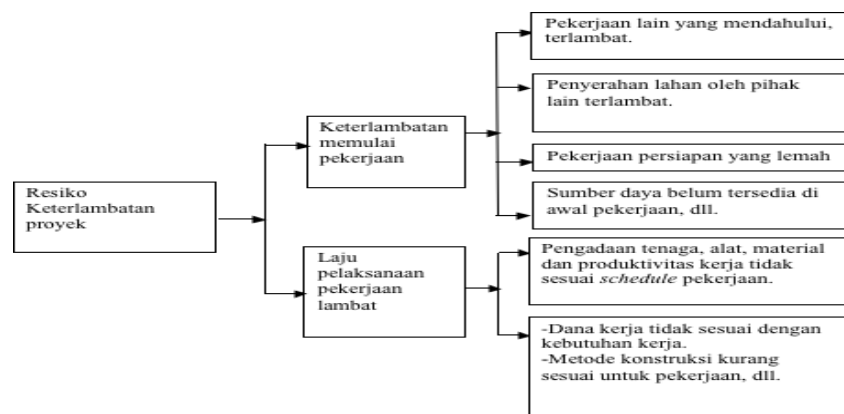
Jalur Kritis menurut Render dan Jay (2006), merupakan rangkaian aktifitas dari sebuah proyek yang tidak bisa ditunda waktu pelaksanaannya dan menunjukkan hubungan yang saling berkaitan satu sama lain. Semakin banyak jalur kritis dalam suatu proyek, maka akan semakin banyak pula aktifitas yang harus diawasi. Akumulasi durasi waktu paling lama dalam jalur kritis akan dijadikan sebagai estimasi waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan. Jalur Kritis diperoleh dari diagram jaringan yang memperlihatkan hubungan dan urutan kegiatan dalam suatu proyek. Jalur Kritis terdiri dari rangkaian kegiatan kritis, dimulai dari kegiatan pertama sampai pada kegiatan terakhir proyek (Soeharto, 1999). Lintasan kritis (*critical path*) melalui aktifitas-aktifitas yang jumlah waktu pelaksanaannya paling lama sehingga menentukan waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan dan digambar dengan anak panah tebal.

### Keterlambatan Proyek

Wulfram Ervianto (2006) menjelaskan keterlambatan suatu proyek adalah sebagian waktu pelaksanaan yang tidak dapat dimanfaatkan sesuai dengan rencana sehingga menyebabkan beberapa kegiatan yang mengikuti menjadi tertunda atau tidak dapat diselesaikan tepat sesuai jadwal yang direncanakan. Keterlambatan suatu proyek menurut Donald S. Barrie (1990) disebabkan oleh faktor-faktor berikut:

1. Pekerjaan ekstra yang membutuhkan waktu lebih banyak.
2. Keterlambatan yang disebabkan oleh Pemilik atau wakilnya.
3. Keterlambatan oleh pihak ketiga yang diperkenankan.
4. Keterlambatan yang disebabkan oleh Kontraktor.

Di bawah ini adalah beberapa faktor lain yang dapat menyebabkan proyek menjadi terlambat menurut Asiyanto (2009):



**Gambar 1.** Penyebab Keterlambatan Proyek

Sumber: Asiyanto (2009)

## METODE

Objek penelitian berupa *time schedule* yang dilengkapi dengan detail tahapan pekerjaan yang dilakukan pada Proyek Pembangunan Gedung Rawat Inap RSUD Abdul Manap Kota Jambi yang beralamat di Jalan Sk Syahbudin, Mayang Mangurai, Kecamatan Alam Barajo, Kota Jambi. Berikut data umum proyek terkait kontrak dan para *stakeholder*:

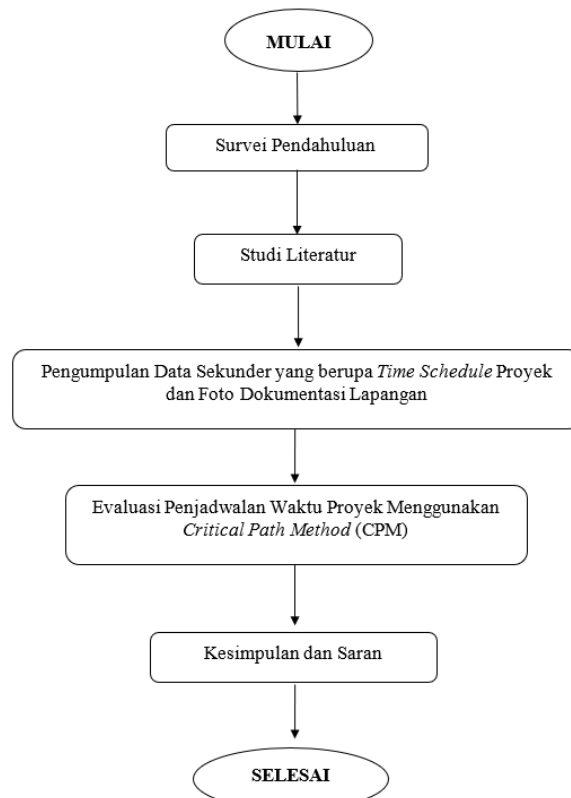
Nomor Kontrak : 002/SP/PPK.3/APBD/RSUDHAM/IV/2019

Konsultan Perencana : CV. Sumber Teknik Nusantara

Konsultan Pengawas : CV. Citra Nugraha Konsultan

Pelaksana Pekerjaan : PT. Belimbing Sriwijaya

Penelitian ini diharapkan dapat dilakukan sesuai dengan tahapan-tahapan yang telah direncanakan sampai dengan selesai dan menghasilkan kesimpulan sesuai dengan tujuan. Berikut adalah bagan alir atau kerangka dari seluruh metodologi penelitian:



**Gambar 2.** Diagram Alir Penelitian

Sumber: Data Olahan (2020)

## HASIL

### Inventarisasi Kegiatan dan Durasi Proyek

Langkah pertama yang dilakukan terkait jaringan kerja (*network planning*) adalah menginventarisasi seluruh kegiatan pada Proyek Pembangunan Gedung Rawat Inap RSUD Abdul Manap Kota Jambi dengan cara menguraikan atau memecahkannya menjadi satu per satu kegiatan proyek. Kemudian dilanjutkan dengan menentukan perkiraan durasi dari setiap kegiatan yang ada tersebut sebagaimana yang tertera pada tabel 1 di bawah ini:

**Tabel 1.** Urutan Kegiatan dan Durasi Proyek

NO	JENIS KEGIATAN	KODE	DURASI (Hari)
<b>A</b>	<b>Pekerjaan Pendahuluan</b>		
1	Pekerjaan Persiapan	AA	13
<b>B</b>	<b>Pekerjaan Struktur</b>		
2	Pekerjaan Struktur Lantai 1	BA	35
3	Pekerjaan Struktur Lantai 2	BB	21

4	Pekerjaan Struktur Lantai 3	BC	21
5	Pekerjaan Struktur Lantai 4	BD	21
6	Pekerjaan Struktur Lantai Atap	BE	21
<b>C Pekerjaan Arsitektur</b>			
7	Pekerjaan Arsitektur Lantai 1	CA	28
8	Pekerjaan Arsitektur Lantai 2	CB	28
9	Pekerjaan Arsitektur Lantai 3	CC	28
10	Pekerjaan Arsitektur Lantai 4	CD	28
11	Pekerjaan Arsitektur Lantai Atap	CE	49
<b>D Pekerjaan Mekanikal Dan Elektrikal</b>			
12	Pekerjaan Tata Udara	DA	42
13	Pekerjaan Instalasi Gas Medis	DB	21

**Tabel 1.** Urutan Kegiatan dan Durasi Proyek (lanjutan)

NO	JENIS KEGIATAN	KODE	DURASI (Hari)
<b>D Pekerjaan Mekanikal Dan Elektrikal</b>			
14	Pekerjaan Instalasi Hydrant	DC	21
15	Instalasi Pipa Sprinkler	DD	21
16	Pekerjaan Plumbing	DE	21
17	Instalasi Air Kotor, Air Bekas & Vent	DF	35
18	Pekerjaan Elektrikal	DG	63
19	Pekerjaan Tata Suara	DH	14
20	Pekerjaan Fire Alarm	DI	14
21	Pekerjaan Telephone	DJ	21
22	Pekerjaan Sistem CCTV	DK	21
23	Pekerjaan Nurse Call	DL	28
24	Pekerjaan MATV	DM	28
25	Pekerjaan Lift	DN	42
26	Pekerjaan Penangkal Petir	DO	7
<b>E Pekerjaan Interior</b>			
27	Pekerjaan Interior Lantai 1	EA	21
28	Pekerjaan Interior Lantai 2	EB	21
29	Pekerjaan Interior Lantai 3	EC	21
30	Pekerjaan Interior Lantai 4	ED	21
<b>F Pekerjaan Pendukung</b>			
31	Pekerjaan Turap	FA	63
32	Pekerjaan Halaman, Area Parkir & Sirkulasi	FB	42
33	Pekerjaan Gardu Trafo	FC	14
34	Pekerjaan Rumah Pompa	FD	28
35	Pekerjaan Konstruksi IPAL	FE	7
36	Pekerjaan Sumpit	FF	7
37	Pekerjaan Taman dan Penghijauan	FG	17

Sumber: Data Olahan (2020)

### Penyusunan Hubungan Kegiatan Proyek

Langkah berikutnya adalah menyusun kegiatan-kegiatan sesuai dengan logika keterkaitan kegiatan yang satu dengan lainnya sehingga diketahui urutan kegiatan dari awal proyek sampai dengan selesai secara keseluruhan. Berikut adalah beberapa kemungkinan yang dapat terjadi ketika proses penyusunan kegiatan menjadi mata rantai urutan kegiatan yang sesuai dengan logika keterkaitannya:

1. Suatu kegiatan bisa dikerjakan secara bersamaan dengan kegiatan yang lainnya.
2. Suatu kegiatan bisa dikerjakan apabila kegiatan sebelumnya telah selesai dikerjakan.
3. Suatu kegiatan bisa dikerjakan tanpa harus menunggu kegiatan sebelumnya.

Kegiatan-kegiatan yang sesuai dengan logika keterkaitannya pada Proyek Pembangunan Gedung Rawat Inap RSUD Abdul Manap Kota Jambi dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

**Tabel 2.** Hubungan Kegiatan Pendahulu dan Pengikut Proyek

NO	JENIS KEGIATAN	KODE	PREDECESSOR	SUCCESSOR
<b>A Pekerjaan Pendahuluan</b>				
1	Pekerjaan Persiapan	AA	–	BA
<b>B Pekerjaan Struktur</b>				
2	Pekerjaan Struktur Lantai 1	BA	AA	BB, CA, FA
3	Pekerjaan Struktur Lantai 2	BB	BA	BC, DC, DG
4	Pekerjaan Struktur Lantai 3	BC	BB	BD, DH, DI
5	Pekerjaan Struktur Lantai 4	BD	BC	BE, DK, EA
6	Pekerjaan Struktur Lantai Atap	BE	BD, DH, DI	DF

Tabel 2. Hubungan Kegiatan Pendahulu dan Pengikut Proyek (lanjutan)

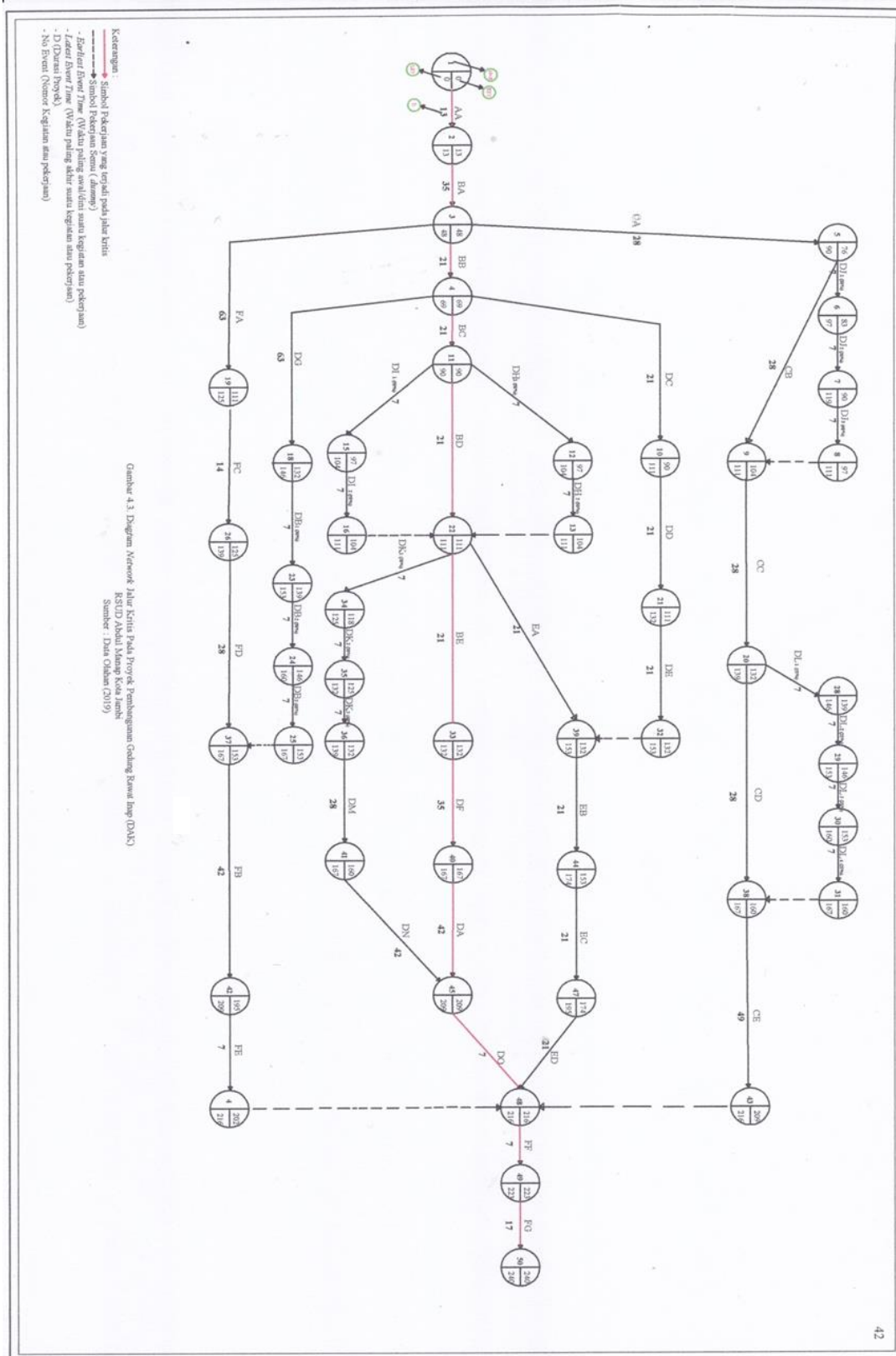
NO	JENIS KEGIATAN	KODE	PREDECESSOR	SUCCESSOR
<b>C Pekerjaan Arsitektur</b>				
7	Pekerjaan Arsitektur Lantai 1	CA	BA	CB, DJ
8	Pekerjaan Arsitektur Lantai 2	CB	CA	CC
9	Pekerjaan Arsitektur Lantai 3	CC	CB, DJ	CD, DL
10	Pekerjaan Arsitektur Lantai 4	CD	CC	CE
11	Pekerjaan Arsitektur Lantai Atap	CE	CD, DL	FF
<b>D Pekerjaan Mekanikal Dan Elektrikal</b>				
12	Pekerjaan Tata Udara	DA	DF	DO
13	Pekerjaan Instalasi Gas Medis	DB	DG	FB
14	Pekerjaan Instalasi Hydrant	DC	BB	DD
15	Instalasi Pipa Sprinkler	DD	DC	DE
16	Pekerjaan Plumbing	DE	DD	EB
17	Instalasi Air Kotor, Air Bekas & Vent	DF	BE	DA
18	Pekerjaan Elektrikal	DG	BB	DB
19	Pekerjaan Tata Suara	DH	BC	EA, BE, DK
20	Pekerjaan Fire Alarm	DI	BC	DK, BE, EA
21	Pekerjaan Telephone	DJ	CA	CC
22	Pekerjaan Sistem CCTV	DK	BD, DI, DH	DM
23	Pekerjaan Nurse Call	DL	CC	CE
24	Pekerjaan MATV	DM	DK	DN
25	Pekerjaan Lift	DN	DM	DO
26	Pekerjaan Penangkal Petir	DO	DA, DN	FF
<b>E Pekerjaan Interior</b>				
27	Pekerjaan Interior Lantai 1	EA	DH, DI, BD	EB
28	Pekerjaan Interior Lantai 2	EB	EA, DE	EC
29	Pekerjaan Interior Lantai 3	EC	EB	ED
30	Pekerjaan Interior Lantai 4	ED	EC	FF
<b>F Pekerjaan Pendukung</b>				
31	Pekerjaan Turap	FA	BA	FC
32	Pekerjaan Halaman, Area Parkir & Sirkulasi	FB	FD, DB	FE
33	Pekerjaan Gardu Trafo	FC	FA	FD
34	Pekerjaan Rumah Pompa	FD	FC	FB
35	Pekerjaan Konstruksi IPAL	FE	FB	FF
36	Pekerjaan Sumpit	FF	ED, DO, CE, FE	FG
37	Pekerjaan Taman dan Penghijauan	FG	FF	–

Sumber: Data Olahan (2020)

### Penggambaran Diagram CPM

CPM telah terbukti menjadi alat pengendalian proyek yang handal, tetapi metode berbasis jaringan ini tidak cocok untuk proyek dengan sifat berulang karena tingkat produktifitas yang

berbeda. Diagram CPM untuk Proyek Pembangunan Gedung Rawat Inap RSUD Abdul Manap Kota Jambi sebagaimana yang tampak pada gambar 3 berikut:



**Perhitungan Float dan Identifikasi Jalur Kritis**

Langkah terakhir yang dilakukan adalah menghitung nilai float dan menentukan jalur kritis proyek. Float diartikan sebagai tenggang waktu suatu kegiatan tertentu yang non kritis dari Proyek

Pembangunan Gedung Rawat Inap RSUD Abdul Manap Kota Jambi dan jalur kritis diartikan sebagai rangkaian dalam lingkup proyek yang apabila mengalami keterlambatan, maka akan mengakibatkan keterlambatan proyek secara keseluruhan, dimana kegiatan yang berada di jalur ini disebut kegiatan kritis.

**Tabel 3.** Perhitungan Nilai *Float*

NO	KODE KEGIATAN	WAKTU (Hari)	PERHITUNGAN						
			MAJU		MUNDUR		FLOAT		
			D	ES	EF	LS	LF	IF	FF
1	AA	13	0	13	0	13	0	0	0
2	BA	35	13	48	13	48	0	0	0
3	BB	21	48	69	48	69	0	0	0
4	BC	21	69	90	69	90	0	0	0
5	BD	21	90	111	90	111	0	0	0
6	BE	21	111	132	111	132	0	0	0
7	CA	28	48	76	48	90	0	0	14
8	CB	28	76	104	90	111	0	-14	7
9	CC	28	104	132	111	139	0	-7	7
10	CD	28	132	160	139	167	0	-7	7
11	CE	49	160	209	167	216	0	-7	7
12	DA	42	167	209	167	209	0	0	0
13	DB	21	139	146	146	167	-14	-21	7
14	DC	31	69	90	69	111	0	0	21
15	DD	21	90	111	111	132	0	-21	21
16	DE	21	111	132	132	153	0	-21	21
17	DF	35	132	167	132	167	0	0	0
18	DG	63	69	132	69	146	7	7	14
19	DH	14	90	104	90	111	0	0	7
20	DI	14	90	104	90	104	0	0	7
21	DJ	21	76	97	90	111	0	-14	14
22	DK	21	111	132	111	139	0	0	7
23	DL	28	132	160	139	167	0	-7	7
24	DM	28	132	160	139	167	0	-7	7
25	DN	42	160	209	167	209	7	0	7
26	DO	7	209	216	209	216	0	0	0
27	EA	21	111	132	111	153	0	0	21
28	EB	21	132	153	153	174	0	-21	21
29	EC	21	153	174	174	195	0	-21	21
30	ED	21	174	216	195	216	21	0	21
31	FA	63	48	111	48	125	0	0	14
32	FB	42	153	195	167	209	0	-14	14
33	FC	14	111	125	125	139	0	-14	14
34	FD	28	125	153	139	167	0	-14	14
35	FE	7	195	202	209	216	0	-14	14
36	FF	7	216	223	216	223	0	0	0
37	FG	17	223	240	223	240	0	0	0

Sumber: Data Olahan (2020)

Berdasarkan perhitungan tabel 3 di atas, diketahui bahwa kegiatan yang memiliki nilai TF sama dengan nol berada di lintasan kritis sehingga diketahui bahwa jalur kritis untuk Proyek Pembangunan Gedung Rawat Inap RSUD Abdul Manap Kota Jambi terdiri dari AA(13) – BA(35) – BB(21) – BC(21) – BD(21) – BE(21) – DF(35) – DA(42) – DO(7) – FF(7) – FG(17) dengan total durasi penyelesaian seluruh pekerjaan tersebut adalah selama 240 hari.

### SIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini didapat 11 jenis pekerjaan yang berada pada lintasan kritis jaringan kerja Proyek Pembangunan Gedung Rawat Inap RSUD Abdul Manap Kota Jambi menggunakan analisis CPM, yakni terdiri dari AA (Pekerjaan Persiapan) – BA (Pekerjaan Struktur

Lantai 1) – BB (Pekerjaan Struktur Lantai 2) – BC (Pekerjaan Struktur Lantai 3) – BD (Pekerjaan Struktur Lantai 4) – BE (Pekerjaan Struktur Lantai Atap) – DF (Instalasi Air Kotor, Air Bekas & Vent) – DA (Pekerjaan Tata Udara) – DO (Pekerjaan Penangkal Petir) – FF (Pekerjaan Sumpit) – FG (Pekerjaan Taman dan Penghijauan). Adapun total durasi/waktu penyelesaian seluruh pekerjaan di lintasan kritis tersebut adalah 240 hari.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Asiyanto. 2009. *Manajemen Risiko untuk Konraktor*. Pradya Paramita: Jakarta.
- Barrie, Donald S. dan Jr., Boy C. Paulson. 1990. *Manajemen Konstruksi Profesional*. Erlangga: Jakarta.
- Djojowiriono, Sugeng. 1991. *Manajemen Konstruksi 1*. Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada: Yogyakarta.
- Ervianto, I.W. 2006. *Manajemen Proyek Konstruksi Edisi Revisi*. Yogyakarta.
- Heizer, J dan Render. 2006. *Operation Management*. Edisi Terjemahan. Salemba Empat: Jakarta.
- Kerzner, H. 1982. *Project Managment for Executives*. Reinhold Company: Van Norstand.
- Levin, Richard I. & Kirkpatrick Charles A. 1972. *Perentjanaan dan Pengawasan dengan PERT dan CPM*. Bhratara: Jakarta.
- Rani, A, Hafnidar. 2016. *Manajemen Proyek Konstruksi*. Deepublish: Yogyakarta.
- Republik Indonesia. 2002. *Undang-Undang No. 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung*. Lembaran Negara RI Tahun 2002, Pasal 1, Angka 1. Sekretariat Negara: Jakarta.
- Republik Indonesia. 2002. *Undang-Undang No. 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung*. Lembaran Negara RI Tahun 2002, Bab III, Pasal 5. Sekretariat Negara: Jakarta.
- Siswanto. 2007. *Operation Research Jilid II*. Erlangga: Jakarta.
- Soeharto, I. 1995. *Manajemen Proyek dan Konseptual sampai operasional*. Erlangga: Jakarta.
- Soeharto, I. 1999. *Manajemen Proyek dan Konseptual sampai operasional*. Erlangga: Jakarta.