

Analisis Penjadwalan Proyek Kontruksi Dengan Critical Path Method (CPM) Pada Proyek Pembangunan Poliklinik Fakultas Kedokteran Universitas Pattimura Ambon

Sania Nukuhehe¹, La Mohamat Saleh², Willem Gaspersz³

^{1,2,3} Politeknik Negeri Ambon, Indonesia

Corresponding Author

Nama Penulis: Sania Nukuhehe

E-mail: nukuhehesania88@gmail.com

Abstrak

Penjadwalan Pekerjaan pada suatu Proyek Konstruksi merupakan salah satu parameter yang sangat penting sebagai tolak ukur keberhasilan suatu proyek konstruksi di samping anggaran dan mutu pekerjaan. Penjadwalan perlu diperhatikan dalam manajemen proyek untuk menentukan durasi maupun urutan kegiatan proyek, sehingga menjadi penjadwalan yang logis dan realistis. Dalam penelitian ini menggunakan metode jalur kritis (CPM) adalah teknik dimana mengidentifikasi tugas yang diperlukan untuk penyelesaian proyek dan menentukan fleksibilitas penjadwalan. Tugas Akhir ini akan membahas cara penjadwalan pada Proyek Pembangunan Poliklinik Fakultas Kedokteran Universitas Pattimura Ambon. Tujuannya adalah untuk mengetahui cara penjadwalan serta kegiatan apa saja yang terdapat lintasan kritis. Untuk menganalisanya digunakan metode tadi dan dicari mana kegiatan yang kritis dan tidaknya. Penelitian ini dilakukan dengan mengambil data time schedule dari perusahaan CV. EVANIA SEJAHTERA. Dari data tersebut dapat dihitung dengan membuat tahapan-tahapan penyelesaiannya yaitu: 1) menyusun Work Breakdown Structure, 2) Membuat hubungan logika antar pekerjaan, 3) Membuat Perhitungan Penjadwalan CPM.

Kata kunci – proyek, jadwal, CPM, kontruksi

Abstract

Work scheduling on a construction project is one of the most important parameters as a benchmark for the success of a construction project in addition to the budget and quality of work. Scheduling needs to be considered in project management to determine the duration and sequence of project activities, so that scheduling is logical and realistic. In this research, the critical path method (CPM) is used, a technique that identifies the tasks required for project completion and determines scheduling flexibility. This final assignment will discuss scheduling methods for the Polyclinic Development Project, Faculty of Medicine, Pattimura University, Ambon. The goal is to find out how to schedule and what activities have critical paths. To analyze it, this method is used and we look for which activities are critical and which are not. This research was conducted by taking time schedule data from the CV company. EVANIA PROSPEROUS. From this data, it can be calculated by creating stages of completion, namely: 1) compiling a Work Breakdown Structure, 2) Creating logical relationships between jobs, 3) Making CPM Scheduling Calculations.

Keywords - project, schedule, CPM, construction

PENDAHULUAN

Penjadwalan Pekerjaan pada suatu Proyek Konstruksi merupakan salah satu parameter yang sangat penting sebagai tolak ukur keberhasilan suatu proyek konstruksi di samping anggaran dan mutu pekerjaan. Penjadwalan perlu diperhatikan dalam manajemen proyek untuk menentukan durasi maupun urutan kegiatan proyek, sehingga menjadi penjadwalan yang logis dan realistis (Maruapey et al., 2024; Sinay et al., 2024). Penjadwalan yang di maksud disini agar dalam pelaksanaan pekerjaan tidak terjadi tumpukan tindh atau masalah akibat tidak terencana dengan baik.

Dalam Pelaksanaan pembangunan proyek konstruksi dilakukan dalam beberapa tahapan pekerjaan, sehingga perlu melakukan suatu penjadwalan dengan baik untuk mengontrol progres pekerjaan. Salah satunya adalah membuat jadwal kerja. Metode jalur kritis (CPM) adalah teknik dimana mengidentifikasi tugas yang diperlurkan untuk penyelesaian proyek dan menentukan fleksibilitas penjadwalan. Jalur kritis dalam manajemen proyek merupakan rangkaian aktivitas terpanjang yang harus diselesaikan tepat waktu agar proyek selesai.

CPM dikembangkan pada akhir 1950-an sebagai metode untuk memecahkan masalah kenaikan biaya karena penjadwalan yang tidak efisien. Sejak itu, CPM di kenal untuk merencanakan proyek dan memprioritaskan tugas. CPM membantu dalam menguraikan proyek kompleks menjadi tugas-tugas terpisah dan memahami lebih baik fleksibilitas proyek.

Menurut Schroeder (1996: 432), CPM adalah metode berdasarkan jaringan yang menggunakan keseimbangan waktu-biaya linear. Setiap kegiatan dapat diselesaikan lebih cepat dari waktu normalnya dengan cara memintas kegiatan untuk sejumlah biaya tertentu. Jika waktu penyelesaian proyek tidak memuaskan, beberapa kegiatan tertentu dapat dipintas untuk dapat menyelesaikan waktu yang lebih sedikit. CPM merupakan jenis network planning activity on arrow (AOA).

Rahmawati Yuli Astuti (2007) melakukan penelitian tentang “Penerapan Analisis Jaringan Untuk Optimalisasi Perencanaan Produksi Dengan Metode Jalur Kritis (Studi Kasus Pada Kajeng Handicraft Yogyakarta)”. Jenis penelitian ini menerapkan studi kasus dan kesimpulan yang diperoleh hanya berlaku pada perusahaan yang diteliti. Hasil penelitian ini menunjukkan penerapan analisis jaringan kerja yang diterapkan belum optimal. Dengan menggunakan CPM perusahaan memerlukan waktu yang efisien dalam proses produksi dan biaya yang dikeluarkan cukup rendah dari biaya sebelumnya.

Kelebihan dari metode CPM ini bisa membantu menemukan deadline-deadline penting agar bisa dipastikan tugas tersebut selesai tepat waktu. Menurut Project Manager, critical path adalah jarak antara titik start dan finish yang paling jauh. Dalam critical path ini, dimuat segala tugas dan durasi penyelesaiannya (Kaliky et al., 2024).

Pada umumnya pada suatu proyek menggunakan salah satu dari beberapa metode penjadwalan proyek yang umum digunakan antara lain metode barchart, kurva S, line of balance (LoB), Critical Path Method (CPM), Precedence Diagram Method (PDM) dan sebagainya. Metode-metode tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Pemilihan penggunaan metode penjadwalan tersebut didasarkan atas kebutuhan dan hasil yang ingin dicapai terhadap kinerja penjadwalan. Yang sering kita lihat proyek-proyek di Ambon, khususnya pada proyek pembangunan poliklinik ini, metode yang digunakan dalam penjadwalan Proyek adalah Bar Chart dan Curva S.

Penjadwalan proyek membantu menunjukkan hubungan setiap aktivitas dengan aktivitas lainnya dan terhadap keseluruhan proyek, mengidentifikasi hubungan yang harus didahulukan

diantara aktivitas. CPM (Critical Path Methode) membuat asumsi bahwa waktu aktivitas yang diketahui dengan pasti sehingga hanya diperlukan satu faktor waktu untuk setiap aktivitas. Salah satu keuntungan CPM berdasarkan Adedeji dan Bello (2014) yaitu CPM cocok untuk formulasi, penjadwalan, dan mengelola berbagai kegiatan disemua pekerjaan kostruksi, karena menyediakan jadwal yang dibangun secara empiris (Sirayan et al., 2024).

Dalam Pembangunan Poliklinik ini merupakan salah satu upaya, guna mendorong peningkatan pelayanan kesehatan masyarakat oleh para dokter perguruan tinggi tersebut. Lokasi pekerjaan perencanaan pembangunan poliklinik ini terletak di depan Fakultas Kedokteran Universitas Pattimura Ambon dengan nilai kontrak sebesar Rp. 1.208.000.000,- dan waktu pelaksanaan 200 hari kalender.

Dalam penelitian ini, penulis melakukan studi terhadap data penjadwalan proyek konstruksi milik CV. Evania Sejahtera pada Proyek Pembangunan Poliklinik Fakultas Kedokteran Universitas Pattimura Ambon, dimana dalam penjadwalan keseluruhan menggunakan metode Bar Chart dan Kurva S. Sehingga penulis ingin membuat skenario baru dalam membuat jadwal proyek dengan metode CPM (Critical Path Methode).

Berdasarkan latar belakang di atas maka, pada penelitian ini penulis mengambil judul yaitu “ Penjadwalan Proyek Konstruksi menggunakan Critical Path Method (Cpm) pada Proyek Pembangunan Gedung Poliklinik Fakultas Kedokteran Universitas Pattimura Ambon”.

TINJAUAN PUSTAKA

Critical Path Methode (CPM)

Dalam operasionalnya CPM (*Critical Path Methode*) digambarkan dengan menggunakan diagram anak panah untuk menentukan lintasan kritis sehingga disebut juga metode lintasan kritis.

Metode ini sangat bagus untuk merencanakan dan mengawasi proyek-proyek serta paling banyak dipergunakan diantara semua sistem lain yang memakai prinsip pembentukan jaringan. CPM juga dapat digunakan untuk mengoptimalkan biaya total proyek melalui pengurangan atau percepatan waktu penyelesaian total proyek yang bersangkutan

Perhitungan Maju

Hitungan maju adalah cara perhitungan waktu awal mulai sebuah proyek yang tercepat sampai selesai nya proyek dengan waktu yang tercepat atau simbol yang digunakan dalam perhitungan ini yaitu, ES_i , ES_j , dan D (Sugiyarto et al., 2013).

$$EF_j = ES_i + D$$

Keterangan :

X = kegiatan

EF_j = saat paling awal peristiwa akhir

ES_i = saat paling awal peristiwa awal

D = Lama kegiatan X yang diperkirakan

Perhitungan Mundur

Perhitungan mundur adalah cara mengetahui waktu paling akhir sebuah kegiatan untuk dimulai hingga selesai nya kegiatan tersebut dengan waktu paling lama (Sugiyarto et al., 2013).

$$LS_i = LF_j - D$$

Keterangan:

- X = kegiatan
- LSi = saat paling lambat peristiwa awal
- LFj = saat paling lambat peristiwa akhir
- D = lama kegiatan X yang diperkirakan

Float

- 1. Total Float (TF) $TF = LS_j - D - ES_i$
- 2. Free Float (FF) $FF = ES_j - D - ES_i$
- 3. Independent Float (IF) $IF = ES_j - D - LS_i$

METODE

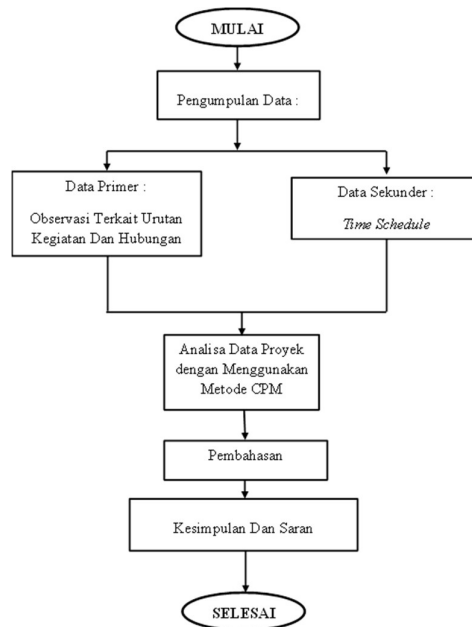
Lokasi Penelitian

Proyek Pembangunan Gedung Poliklinik Fakultas Kedokteran Universitas Pattimura Ambon.

Jenis Data

Data yang diperlukan pada penelitian ini adalah data sekunder dan data primer. data sekunder berupa time schedule dan data durasi kegiatan berdasarkan produktivitas pekerja yang sudah direncanakan oleh pihak perencana sedangkan data primer berupa data dari hasil observasi terhadap pihak pelaksana di lapangan meliputi kegiatan-kegiatan yang saling keterkaitan pekerjaannya.

Diagram Alir Penelitian



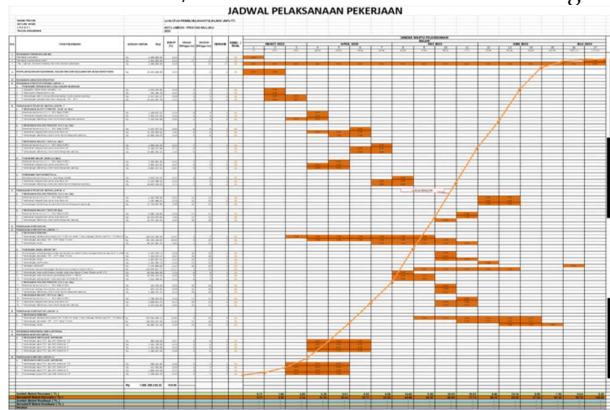
Gambar 1.
Diagram Alir Penelitian

PEMBAHASAN

Pembuatan Work Breakdown Structure (WBS)

Work Breakdown Structure (WBS) dapat menunjukkan aktivitas-aktivitas proyek secara keseluruhan dalam pengerjaannya yang dinamakan sebagai dasar penentuan durasi pekerja digunakan sebagai pedoman dalam pembuatan penjadwalan untuk mendapatkan kerincian yang lebih tinggi.

Tabel 1.
 Time schedule/ kurva S dari PT. Cakra Buana Megah



Sumber : Data Perusahaan 2023

Dari kurva s dapat dilihat waktu pelaksanaan yang selesai 120 hari kalender dan item pekerjaan tersebut sangatlah banyak sehingga harus diperkecil karena akan ada banyak dummy. Berikut ini perubahan WBS pada item pekerjaan proyek.

Tabel 2.
 Daftar Aktivitas Pada Proyek

| WBS | Item Pekerjaan | Duration |
|-----|---|----------|
| | Pekerjaan Struktur Pondasi Lantai -1 | |
| A | Pekerjaan Pondasi Batu Kali Dalam Ruangan | 2 |
| | Pekerjaan Struktur Beton Lantai -1 | |
| B | Pekerjaan Sloff Praktis 13x20 Cm (Kp) | 2 |
| C | Pekerjaan Kolom Praktis 13x13 Cm (Kp) | 3 |
| D | Pekerjaan Balok 13x25 Cm (Bp1) | 2 |
| E | Pekerjaan Balok 13x20 Cm (Bp2) | 2 |
| F | Pekerjaan Plat Kanopi 8 Cm | 2 |
| | Pekerjaan Struktur Beton Lantai -2 | |
| G | Pekerjaan Kolom Praktis 13x13 Cm (Kp) | 2 |
| H | Pekerjaan Balok 13x20 Cm (Bp) | 2 |
| | Pekerjaan Arsitektur Lantai -1 | |
| I | Pekerjaan Dinding | 9 |
| J | Pekerjaan Areal Droop Off | 7 |
| K | Pekerjaan Kolom Praktis 13x13 Cm (Kp) | 1 |
| L | Pekerjaan Balok 13x15 Cm (Bp1) | 2 |

| | | |
|---|--------------------------------|---|
| | Pekerjaan Arsitektur Lantai -2 | |
| M | Pekerjaan Dinding | 7 |
| | Pekerjaan Sanitair Lantai -1 | |
| N | Pekerjaan Instalasi Jaringan | 3 |
| | Pekerjaan Sanitair Lantai -2 | |
| O | Pekerjaan Instalasi Jaringan | 3 |

Sumber : Data diolah 2024

Hubungan Ketergantungan Antar Pekerjaan (*Predecessors*)

Langkah pertama yang harus dilakukan adalah mengidentifikasi kegiatan yang harus dilakukan dalam Kegiatan Pekerjaan Pembangunan Poliklinik Fakultas Kedokteran Universitas Pattimura Ambon.

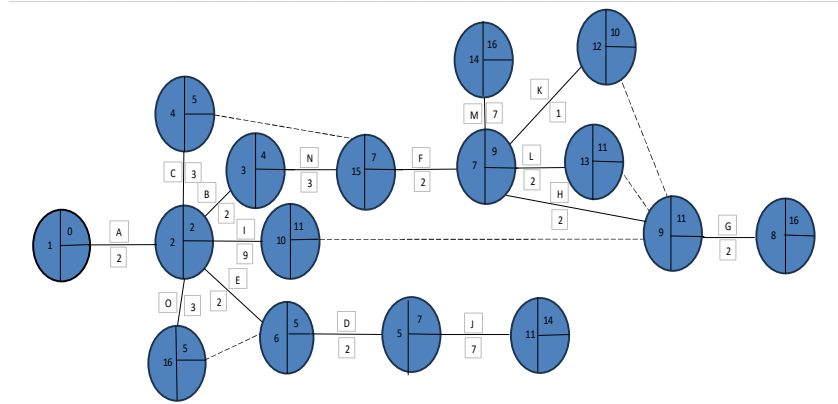
Tabel 3.
Daftar Ketergantungan Antar Pekerjaan

| No | Uraian Pekerjaan | Activity | Durasi | Kegiatan Mendahului |
|----|---|----------|--------|---------------------|
| | Pekerjaan Struktur Pondasi Lantai -1 | | | |
| 1 | Pekerjaan Pondasi Batu Kali Dalam Ruangan | A | 2 | - |
| | Pekerjaan Struktur Beton Lantai -1 | | | |
| 2 | Pekerjaan Sloff Praktis 13x20 Cm (Kp) | B | 2 | A |
| 3 | Pekerjaan Kolom Praktis 13x13 Cm (Kp) | C | 3 | A |
| 4 | Pekerjaan Balok 13x25 Cm (Bp1) | D | 2 | E,O |
| 5 | Pekerjaan Balok 13x20 Cm (Bp2) | E | 2 | A |
| 6 | Pekerjaan Plat Kanopi 8 Cm | F | 2 | N,C |
| | Pekerjaan Struktur Beton Lantai -2 | | | |
| 7 | Pekerjaan Kolom Praktis 13x13 Cm (Kp) | G | 2 | K,L,H,I |
| 8 | Pekerjaan Balok 13x20 Cm (Bp) | H | 2 | I |
| | Pekerjaan Arsitektur Lantai -1 | | | |
| 9 | Pekerjaan Dinding | I | 9 | A |
| 10 | Pekerjaan Areal Droop Off | J | 7 | D |
| 11 | Pekerjaan Kolom Praktis 13x13 Cm (Kp) | K | 1 | F |
| 12 | Pekerjaan Balok 13x15 Cm (Bp1) | L | 2 | F |
| | Pekerjaan Arsitektur Lantai -2 | | | |
| 13 | Pekerjaan Dinding | M | 7 | F |
| | Pekerjaan Sanitair Lantai -1 | | | |
| 14 | Pekerjaan Instalasi Jaringan | N | 3 | B |
| | Pekerjaan Sanitair Lantai -2 | | | |
| 15 | Pekerjaan Instalasi Jaringan | O | 3 | A |

Sumber : Data diolah 2024

Perhitungan Maju

Untuk menghitung waktu penyelesaian waktu tercepat suatu kegiatan (EF) dimulai dari Start (initial event) menuju Finish (terminal event), waktu tercepat terjadinya kegiatan (ES) dan saat paling cepat dimulainya suatu peristiwa (E).



Gambar 2.
Diagram CPM Hitungan Maju

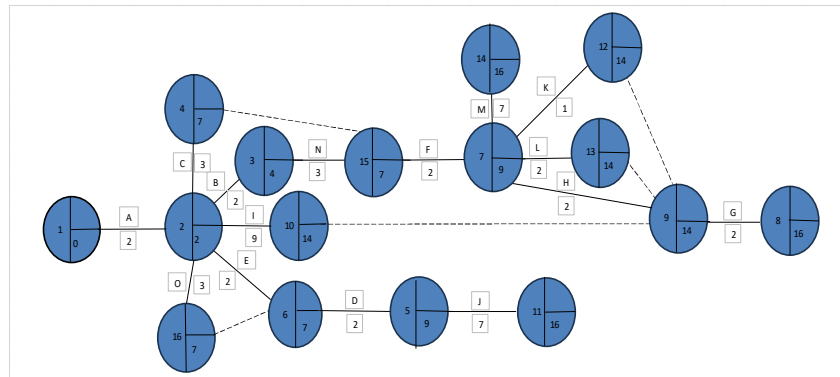
Tabel 4.
Hasil Perhitungan ES Untuk Mendapatkan EF

| Kegiatan I | Kegiatan J | Waktu Kegiatan | Waktu (minggu) | Paling Awal | |
|------------|------------|----------------|----------------|-------------|--------------|
| | | | | Mulai (ES) | Selesai (EF) |
| 0 | 1 | A | 2 | 0 | 2 |
| 1 | 2 | B | 2 | 2 | 4 |
| 2 | 3 | C | 3 | 2 | 5 |
| 3 | 4 | D | 2 | 5 | 7 |
| 4 | 5 | E | 2 | 2 | 5 |
| 5 | 6 | F | 2 | 7 | 9 |
| 6 | 7 | G | 2 | 11 | 16 |
| 7 | 8 | H | 2 | 9 | 11 |
| 8 | 9 | I | 9 | 2 | 11 |
| 9 | 10 | J | 7 | 7 | 14 |
| 10 | 11 | K | 1 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | L | 2 | 9 | 11 |
| 12 | 13 | M | 7 | 9 | 16 |
| 13 | 14 | N | 3 | 4 | 7 |
| 14 | 15 | O | 3 | 2 | 5 |

Sumber : Data diolah 2024

Perhitungan Mundur

Untuk menghitung waktu paling lambat suatu kegiatan (LS) dan saat paling lambat suatu peristiwa terjadi (L) dimulai dari Finish menuju Start.



Gambar 3.
Diagram CPM Hitungan Mundur

Tabel 5.
Hasil Perhitungan Mundur Untuk Mendapatkan Late Finish (LF)

| Kegiatan I | J | Kode Kegiatan | Waktu (Minggu) | Paling Awal | | Paling Akhir | |
|---------------|----|------------------|-------------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|
| | | | | Mulai (ES) | Selesai (EF) | Mulai (LS) | Selesai (LF) |
| 0 | 1 | A | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 1 | 2 | B | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 |
| 2 | 3 | C | 3 | 2 | 5 | 2 | 7 |
| 3 | 4 | D | 2 | 5 | 7 | 7 | 9 |
| 4 | 5 | E | 2 | 2 | 5 | 2 | 7 |
| 5 | 6 | F | 2 | 7 | 9 | 7 | 9 |
| 6 | 7 | G | 2 | 11 | 13 | 14 | 16 |
| 7 | 8 | H | 2 | 9 | 11 | 9 | 14 |
| 8 | 9 | I | 9 | 2 | 11 | 2 | 14 |
| 9 | 10 | J | 7 | 7 | 14 | 9 | 16 |
| 10 | 11 | K | 1 | 9 | 10 | 9 | 14 |
| 11 | 12 | L | 2 | 9 | 11 | 9 | 14 |
| 12 | 13 | M | 7 | 9 | 16 | 9 | 16 |
| 13 | 14 | N | 3 | 4 | 7 | 4 | 7 |
| 14 | 15 | O | 3 | 2 | 5 | 2 | 7 |

Sumber : Data diolah 2024

Perhitungan Float

1. *Total Float (TF)*

Total float berguna untuk menentukan lintasan kritis untuk mempercepat durasi proyek, bila TF = 0.

Tabel 6.
Hasil Perhitungan Untuk Mendapatkan Total Float (TF)

| Kegiatan I | J | Kode Kegiatan | Waktu (Minggu) | Paling Awal | | Paling Akhir | | TF |
|---------------|---|------------------|-------------------|-------------|------|--------------|------|----|
| | | | | (ES) | (EF) | (LS) | (LF) | |
| 0 | 1 | A | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 |
| 1 | 2 | B | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 0 |
| 2 | 3 | C | 3 | 2 | 5 | 2 | 7 | 2 |

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

| | | | | | | | | |
|----|----|---|---|----|----|----|----|---|
| 3 | 4 | D | 2 | 5 | 7 | 7 | 9 | 2 |
| 4 | 5 | E | 2 | 2 | 5 | 2 | 7 | 3 |
| 5 | 6 | F | 2 | 7 | 9 | 7 | 9 | 0 |
| 6 | 7 | G | 2 | 11 | 13 | 14 | 16 | 3 |
| 7 | 8 | H | 2 | 9 | 11 | 9 | 14 | 3 |
| 8 | 9 | I | 9 | 2 | 11 | 2 | 14 | 3 |
| 9 | 10 | J | 7 | 7 | 14 | 9 | 16 | 2 |
| 10 | 11 | K | 1 | 9 | 10 | 9 | 14 | 4 |
| 11 | 12 | L | 2 | 9 | 11 | 9 | 14 | 3 |
| 12 | 13 | M | 7 | 9 | 16 | 9 | 16 | 0 |
| 13 | 14 | N | 3 | 4 | 7 | 4 | 7 | 0 |
| 14 | 15 | O | 3 | 2 | 5 | 2 | 7 | 2 |

Sumber : Data diolah 2024

2. *Free Float (FF)*

Free float adalah jangka waktu antara saat paling awal peristiwa akhir (ESj) kegiatan yang bersangkutan dengan saat selesainya kegiatan yang bersangkutan, bila kegiatan tersebut dimulai pada saat paling awal (ESi).

Tabel 7.

Hasil Perhitungan Untuk Mendapatkan Free Float (FF)

| Kegiatan I | Kegiatan J | Kode Kegiatan | Waktu (Minggu) | Paling Awal | | Paling Akhir | | FF |
|---------------|---------------|------------------|-------------------|-------------|------|--------------|------|----|
| | | | | (ES) | (EF) | (LS) | (LF) | |
| 0 | 1 | A | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 |
| 1 | 2 | B | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 0 |
| 2 | 3 | C | 3 | 2 | 5 | 2 | 7 | 0 |
| 3 | 4 | D | 2 | 5 | 7 | 7 | 9 | 0 |
| 4 | 5 | E | 2 | 2 | 5 | 2 | 7 | 1 |
| 5 | 6 | F | 2 | 7 | 9 | 7 | 9 | 0 |
| 6 | 7 | G | 2 | 11 | 13 | 14 | 16 | 0 |
| 7 | 8 | H | 2 | 9 | 11 | 9 | 14 | 0 |
| 8 | 9 | I | 9 | 2 | 11 | 2 | 14 | 0 |
| 9 | 10 | J | 7 | 7 | 14 | 9 | 16 | 0 |
| 10 | 11 | K | 1 | 9 | 10 | 9 | 14 | 0 |
| 11 | 12 | L | 2 | 9 | 11 | 9 | 14 | 0 |
| 12 | 13 | M | 7 | 9 | 16 | 9 | 16 | 0 |
| 13 | 14 | N | 3 | 4 | 7 | 4 | 7 | 0 |
| 14 | 15 | O | 3 | 2 | 5 | 2 | 7 | 0 |

Sumber : Data diolah 2024

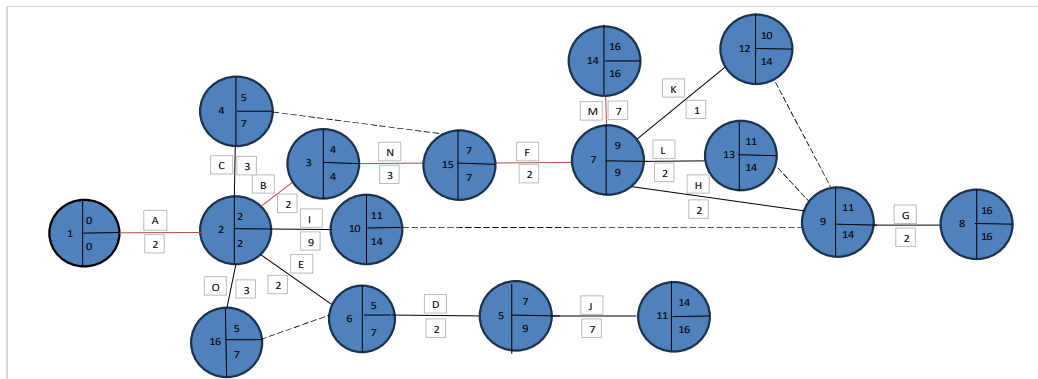
3. *Independent Float (IF)*

Independent float adalah jangka waktu antara saat paling awal peristiwa akhir (ESj) kegiatan yang bersangkutan dengan saat selesainya kegiatan tersebut, bila kegiatan tersebut dimulai pada saat paling lambat peristiwa awal (ESi) nya.

Tabel 8.
Hasil Perhitungan Untuk Mendapatkan Independent Float (IF)

| Kegiatan | Kode | Waktu | Paling Awal | Paling Akhir | | | | |
|----------|------|-------------------|-------------|--------------|------|------|----|----|
| I | J | Kegiatan (Minggu) | (ES) | (EF) | (LS) | (LF) | IF | |
| 0 | 1 | A | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 |
| 1 | 2 | B | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 0 |
| 2 | 3 | C | 3 | 2 | 5 | 2 | 7 | 0 |
| 3 | 4 | D | 2 | 5 | 7 | 7 | 9 | -2 |
| 4 | 5 | E | 2 | 2 | 5 | 2 | 7 | 1 |
| 5 | 6 | F | 2 | 7 | 9 | 7 | 9 | 0 |
| 6 | 7 | G | 2 | 11 | 13 | 14 | 16 | -3 |
| 7 | 8 | H | 2 | 9 | 11 | 9 | 14 | 0 |
| 8 | 9 | I | 9 | 2 | 11 | 2 | 14 | 0 |
| 9 | 10 | J | 7 | 7 | 14 | 9 | 16 | -2 |
| 10 | 11 | K | 1 | 9 | 10 | 9 | 14 | 0 |
| 11 | 12 | L | 2 | 9 | 11 | 9 | 14 | 0 |
| 12 | 13 | M | 7 | 9 | 16 | 9 | 16 | 0 |
| 13 | 14 | N | 3 | 4 | 7 | 4 | 7 | 0 |
| 14 | 15 | O | 3 | 2 | 5 | 2 | 7 | 0 |

Sumber : Data diolah 2024



Gambar 4.
Diagram Jalur Kritis

Tabel 9.
Hasil Analisis Critical Path Method (CPM)

| KODE KEG | ITEM PEKERJAAN | PENDAHULU | DURASI | ES | EF | LS | LF | FF | IF | TF | KET |
|----------|---------------------------------------|-----------|--------|----|----|----|----|-----------|-----------|-----------|--------------|
| a | b | c | d | e | f | g | h | I=(f-d-e) | J=(f-d-g) | H=(h-d-e) | |
| A | Pekerjaan Pondasi Batu Kali Dalam | - | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | kritis |
| B | Pekerjaan Sloff Praktis 13x20 Cm (Kp) | A | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | kritis |
| C | Pekerjaan Kolom Praktis 13x13 Cm (Kp) | A | 3 | 2 | 5 | 2 | 7 | 0 | 0 | 2 | tidak kritis |
| D | Pekerjaan Balok 13x25 Cm (Bp1) | E,O | 2 | 5 | 7 | 7 | 9 | 0 | -2 | 2 | tidak kritis |
| E | Pekerjaan Balok 13x20 Cm (Bp2) | A | 2 | 2 | 5 | 2 | 7 | 1 | 1 | 3 | tidak kritis |
| F | Pekerjaan Plat Kanopi 8 Cm | N,C | 2 | 7 | 9 | 7 | 9 | 0 | 0 | 0 | kritis |
| G | Pekerjaan Kolom Praktis 13x13 Cm (Kp) | K,L,H,I | 2 | 11 | 16 | 14 | 16 | 3 | 0 | 3 | tidak kritis |
| H | Pekerjaan Balok 13x20 Cm (Bp) | I | 2 | 9 | 11 | 9 | 14 | 0 | 0 | 3 | tidak kritis |
| I | Pekerjaan Dinding | A | 9 | 2 | 11 | 2 | 14 | 0 | 0 | 3 | tidak kritis |
| J | Pekerjaan Areal Droop Off | D | 7 | 7 | 14 | 9 | 16 | 0 | -2 | 2 | tidak kritis |
| K | Pekerjaan Kolom Praktis 13x13 Cm (Kp) | F | 1 | 9 | 10 | 9 | 14 | 0 | 0 | 4 | tidak kritis |
| L | Pekerjaan Balok 13x15 Cm (Bp1) | F | 2 | 9 | 11 | 9 | 14 | 0 | 0 | 3 | tidak kritis |
| M | Pekerjaan Dinding | F | 7 | 9 | 16 | 9 | 16 | 0 | 0 | 0 | kritis |
| N | Pekerjaan Instalasi Jaringan Lt 1 | B | 3 | 4 | 7 | 4 | 7 | 0 | 0 | 0 | kritis |
| O | Pekerjaan Instalasi Jaringan Lt 2 | A | 3 | 2 | 5 | 2 | 7 | 0 | 0 | 2 | tidak kritis |

Sumber : Data diolah 2024

KESIMPULAN

Analisis Perhitungan CPM memperoleh hasil jadwal proyek selama 16 minggu (112 hari) dengan pekerjaan 15 kegiatan.

Dapat diketahui kegiatan mana yang kritis, memerlukan tingkat pengawasan yang ketat, karena pekerjaan yang masuk dalam jalur kritis ini tidak boleh terlambat karena tidak memiliki tenggang waktu (float time). Ada 5 kegiatan yang merupakan kegiatan kritis, di antaranya :

1. Pekerjaan Pondasi Batu Kali Dalam
2. Pekerjaan Sloff Praktis 13x20 Cm (Kp)
3. Pekerjaan Plat Kanopi 8 Cm
4. Pekerjaan Dinding
5. Pekerjaan Instalasi Jaringan Lt 1

DAFTAR PUSTAKA

- Dannyanti, E., & Sudaryanto, B. (2011). Optimalisasi Pelaksanaan Proyek Dengan Metode PERT dan CPM (Studi Kasus Twin Tower Building Pasca Sarjana Undip) (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS DIPONEGORO).
- Iwano, E. R. M., Tjakra, J., & Pratasias, P. A. K. (2016). Penerapan Metode CPM pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus Pembangunan Gedung Baru Kompleks Eben Haezar Manado)(Application of the CPM Method in Construction Projects (Case Study of the Construction of a New Building at the Eben Haezar Manado Complex). *J. Sipil Statik*, 4(9), 551-558.
- Kaliky, H. B., Walsen, S., & Jakob, J. C. (2024). Analisis Kerusakan Perkerasan Jalan Dan Estimasi Biaya Perbaikan Pada Ruas Jalan Amanhuse Kota Ambon. *Jurnal Penelitian Multidisiplin Bangsa*, 1(2), 81-87.
- Lestaria, F., & Risdamara, H. (2022). Proyek Pembangunan Bendungan Lau Simeme Paket Ii (Myc) Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara (lokasi: LM2022TKBA16-29).
- Maruapey, S., Betaubun, R. J., & Jakob, J. C. (2024). Evaluasi Saluran Drainase Jalan Wolter Monginsidi Passo Kecamatan Baguala Kota Ambon. *KOLONI*, 3(1), 116-122.
- Nalhadi, A., & Suntana, N. (2017). Analisa Infrastruktur Desa Sukaci-Baros Dengan Metode Critical Path Method (CPM). *Jurnal Sistem dan Manajemen Industri*, 1(1), 35-42.

- Perdana, S., & Rahman, A. (2019). Penerapan Manajemen Proyek dengan Metode CPM (Critical Path Method) pada Proyek Pembangunan SPBE. *Amaliah: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 242-250.
- Perdana, S., & Rahman, A. (2019). Penerapan Manajemen Proyek dengan Metode CPM (Critical Path Method) pada Proyek Pembangunan SPBE. *Amaliah: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 242-250.
- Priyambodo, W. (2022). *Analisa Perbandingan Penjadwalan Proyek Kontruksi Dengan Critical Path Method (Cpm) Dan Precedence Diagram Method (Pdm) (Doctoral Dissertation)*.
- Sinay, A. I., Maitimu, A., & Jacob, J. C. (2024). *Analisis Kebutuhan Jembatan Penyeberangan Orang Berdasarkan Perhitungan Hubungan Arus Kendaraan Penyeberang Pada Jl. Jenderal Sudirman*. *ULIL ALBAB: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 3 (8), 198-214.
- Sirayan, R. A. N., Betaubun, R. J., & Jakob, J. C. (2024, October). PERENCANAAN SALURAN DRAINASE PADA RUAS JALAN WASU-OMA KABUPATEN MALUKU TENGAH. In *Prosiding Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV)* (Vol. 10, No. 1, pp. 201-208).
- 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*, 4(1), 44-52.
- Sugiyarto, S., Qomariyah, S., & Hamzah, F. (2013). Analisis network planning dengan cpm (critical path method) dalam rangka efisiensi waktu dan biaya proyek. *Matriks Teknik Sipil*, 1(4), 408.
- Umbara, F. Y. (2021, January). Analisis Keterlambatan Proyek Pasar Besar Ngawi Menggunakan Metode CPM (Critical Path Method). In *Prosiding SENTRA (Seminar Teknologi dan Rekayasa)* (No. 6, pp. 7-14).