

ANALISIS PENJADWALAN PROYEK DENGAN PROGRAM *MICROSOFT PROJECT* 2019 (Studi Kasus Proyek Pembangunan Ruang Pelayanan dan *Business Centre* di SMK Muhammadiyah Kawali)

Dadan Hilman¹, Atep Maskur², Uu Saepudin³
¹Mahasiswa (Teknik Sipil, Universitas Galuh Ciamis)
^{2,3}Dosen (Teknik Sipil, Universitas Galuh Ciamis)

¹Korespondensi : dadanhilman33@gmail.com

ABSTRACK

In the construction of a construction project, of course, there is a scheduling of a project. In practice, sometimes these two things deviate from what has been planned, so it is necessary to control and manage a project. In addition to being seen from the quality, the success of a project can also be seen in terms of time control. The CPM method can be used to manage project completion times more efficiently and effectively. The tools for operating this method are with the Microsoft Project program. Data analysis for the CPM method is to analyze which activities are included in the critical path in order to obtain the optimal duration. In this study, the duration of the project was 182 days. After analyzing the calculations, the duration of the project activities using the CPM method and the Microsoft Project program was found for 181 days.

Keywords : *Schedulling, Microsoft Project, Critical Path, CPM*

I. PENDAHULUAN

Proyek dapat diartikan sebagai rangkaian beberapa kegiatan dalam jangka waktu yang terbatas dengan mengalokasikan sumber daya yang ada dengan tujuan menghasilkan produk yang mutunya telah digariskan dengan jelas (Soeharto, 1999).

Jadwal merupakan salah satu parameter yang menjadi tolak ukur keberhasilan suatu proyek konstruksi, disamping anggaran dan mutu. Penjadwalan perlu diperhatikan dalam manajemen proyek untuk menentukan durasi maupun urutan kegiatan proyek, sehingga terbentuklah penjadwalan yang logis dan realistis. Pada umumnya, penjadwalan proyek menggunakan estimasi durasi yang pasti. Namun, banyak faktor ketidakpastian (uncertainty) sehingga durasi masing-masing kegiatan tidak dapat ditentukan dengan pasti. Faktor penyebab ketidakpastian durasi tersebut diantaranya adalah produktivitas pekerja, cuaca dan lain-lain.

Keterlambatan pada proyek pembangunan Ruang Pelayanan dan *Business Centre* di SMK Muhammadiyah Kawali terjadi dikarenakan penjadwalan proyek dilakukan dengan metode Kurva S, yang mana metode Kurva S sendiri memiliki kekurangan yakni

informasi yang disampaikan tidak detail dan hanya terbatas untuk menilai kemajuan proyek. berbeda dengan CPM (*Critical Path Method*), metode ini merupakan jalur tercepat untuk mengerjakan suatu proyek dimana metode ini memprioritaskan aktivitas atau kegiatan proyek. Keterlambatan lainnya disebabkan karena adanya keterlambatan pengadaan bahan material seperti pasir, semen dll. Yang mengakibatkan pekerjaan lainnya menjadi tertunda.

Dalam uraian diatas, peneliti mencoba mencari durasi proyek pembangunan Ruang Pelayanan dan *Business Centre* SMK Muhammadiyah Kawali menggunakan metode CPM (*Critical Path Method*), dengan menggunakan program *Microsoft Project* 2019. Serta mencari pekerjaan apa sajakah yang merupakan aktivitas lintasan kritisnya.

Microsoft Project digunakan untuk menghasilkan jadwal/schedule yang lengkap dan mengoptimalkan semua sumber daya pada proyek konstruksi (Subramani, T. & Karthick, T.M., 2018). Program *Microsoft Project* menggunakan konsep dasar yaitu barchart, CPM dan PDM, sehingga orang yang akan menggunakan program ini harus

mengetahui konsep dasar tersebut sebelum menjalankan program ini. Hal ini untuk mengantisipasi terjadinya kekeliruan dalam penggunaan program yang akan berakibat pada kesalahan penjadwalan proyek. Menurut Chaudhury (2012) melalui penelitiannya yang berjudul “Resource Management in Construction Project” yaitu sifat dari industri konstruksi adalah bersifat unik dan mempunyai resiko dan ketidakpastian dalam setiap tahap siklus kegiatannya. Sesuai kenyataan bahwa manajemen sumber daya adalah penting untuk diterapkan pada proyek konstruksi untuk memenuhi target dan tujuan dalam sebuah proyek konstruksi. Alokasi sumber daya untuk kegiatan proyek sangat diperlukan untuk memenuhi target dan schedule yang telah direncanakan. Alokasi sumber daya diperlukan untuk mencegah masalah terkait pemenuhan sumber daya di lapangan.

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk mengendalikan waktu proyek, dengan diperolehnya hubungan antar aktivitas, dapat meminimalisir keterlambatan waktu proyek karena diketahui pekerjaan mana saja yang harus mendapat perhatian khusus sehingga pelaksanaan proyek sesuai dengan waktu yang direncanakan atau bahkan bisa dipercepat.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan yaitu metode CPM yang berfungsi untuk mencari lintasan kritis pada sebuah proyek pembangunan. CPM (*Critical Path Method*) adalah metodologi pemodelan proyek yang dikembangkan pada tahun 1950-an oleh Morgan Walker dari Du Pont dan James Kelly dari Remington Rand. Jika didefinisikan, CPM merupakan metode yang berorientasi pada waktu. Artinya, siklus akan berakhir berdasarkan batasan waktu yang telah ditentukan. Dalam CPM, setiap aktivitas proyek akan diidentifikasi jalur kritisnya (jangka waktu penyelesaian antar aktivitas) dengan aktivitas lainnya untuk menunjukkan hubungan atau ketergantungan diantaranya. Aktivitas itu sendiri diartikan sebagai sebuah pekerjaan atau tugas spesifik dalam proyek yang hasilnya dapat diukur berdasarkan durasi pengerjaannya. Metode CPM banyak digunakan oleh kalangan

industri maupun proyek konstruksi. Cara ini dapat digunakan apabila durasi kegiatan telah diketahui. Analisis dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pelaksanaan penelitian dimulai dengan menentukan urutan kegiatan proyek. Serta menentukan durasi untuk masing-masing tahapan kegiatan.
2. Membuat hubungan antar aktivitas dari urutan kegiatan proyek yang telah ditentukan.
3. Membuat *network planning* dan *network diagram* dengan menggunakan program *Microsoft Project 2019*.
4. Hitungan maju dimulai dari *start (initial event)* menuju *finish (terminal event)* untuk menghitung waktu penyelesaian tercepat suatu kegiatan (EF), waktu tercepat terjadinya kegiatan (ES), dan saat paling cepat dimulainya suatu peristiwa (E).
5. Hitungan mundur dimulai dari *finish (terminal event)* menuju *start (initial event)* untuk mengidentifikasi saat paling lambat terjadinya suatu kegiatan (LF), waktu paling lambat terjadinya suatu kegiatan (LS) dan saat paling lambat suatu peristiwa terjadi (L).
6. Menghitung *Total Float* suatu kegiatan, yaitu waktu selesai paling akhir, dikurangi waktu selesai paling awal, atau waktu mulai paling akhir dikurangi waktu mulai paling awal dari kegiatan tersebut. Atau dengan rumus :

$$TF = LF - EF = LS - ES \dots \dots \dots (1)$$

7. Dari hasil *Total Float* yang telah dihitung, dapat dilihat pekerjaan mana saja yang terkena jalur kritis, aktivitas yang ada pada jalur kritis adalah pekerjaan dengan nilai *total float* yaitu 0 atau dengan arti tidak ada toleransi keterlambatan pada aktivitas ini. Sehingga dapat dilakukan percepatan waktu proyek dengan menjumlahkan durasi kegiatan pada jalur kritis dan didapatkan durasi optimal proyek dengan metode CPM.

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret sampai Juli dengan lokasi penelitian pada Proyek Revitalisasi dan Pembangunan Ruang di SMK Muhammadiyah Kawali.

Alat-alat yang di gunakan pada penelitian ini adalah:

- Alat tulis
- Laptop
- *Microsoft Project 2019*

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kuantitatif, yang dimana metode ini dilakukan berupa perencanaan durasi optimal proyek dengan metode CPM berdasarkan data yang didapatkan dari observasi.

1. Studi Literatur

Sebelum memulai penelitian, terlebih dahulu dilakukan studi literatur guna memperdalam ilmu tentang topik yang akan diteliti dengan membaca beberapa buku, materi kuliah, jurnal, dan referensi yang berhubungan dengan topik penelitian.

2. Pengumpulan Data

Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan data proyek yang diperlukan untuk menunjang penelitian yang dilakukan. Adapun data yang dibutuhkan yaitu jadwal kegiatan aktual proyek Pembangunan Ruang Pelayanan dan *Business Centre* SMK Muhammadiyah Kawali. Data-data tersebut diperoleh dari kontraktor yang mengerjakan proyek tersebut. Data yang diperlukan meliputi:

a. Data Primer

Pada setiap kegiatan proyek diperlukan adanya laporan yang menjelaskan bagaimana pelaksanaan proyek sampai dengan kegiatan tersebut selesai. Laporan kemajuan proyek ini merupakan rangkuman untuk peninjauan kualitan, penjadwalan dan pembiayaan. Pada penelitian ini data primer yang dipakai adalah:

- Foto Dokumentasi
- Kondisi Eksisting

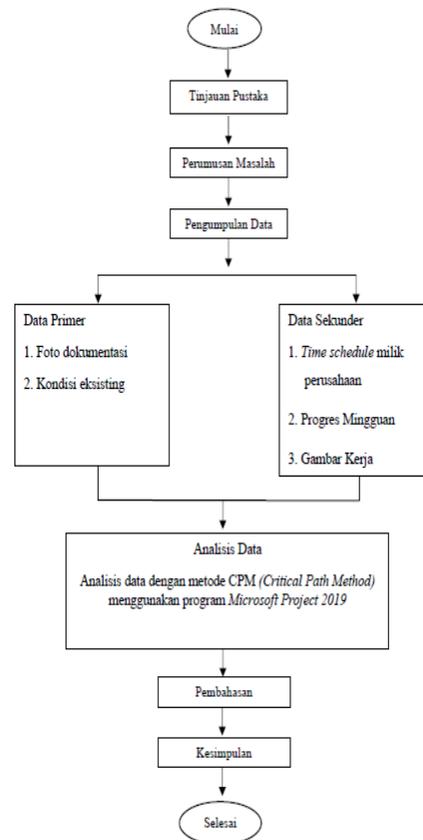
b. Data Sekunder

Data sekunder yang merupakan data penunjang terkait proyek Pembangunan Ruang Pelayanan dan *Business Centre* di SMK Muhammadiyah Kawali, dan beberapa literatur. Data Sekunder yang dipakai pada proyek ini adalah:

- *Time Schedule*

- Progres Mingguan
- Gambar Kerja

Adapun tahapan pada penelitian ini, yaitu sebagai berikut:



Gambar 1. *Flow Chart* Penelitian

Data yang sudah diperoleh lalu di analisis dengan menggunakan metode CPM dan di olah menggunakan program *Microsoft Project 2019*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Proyek

Data proyek pembangunan ruang pelayanan dan *business centre* SMK Muhammadiyah Kawali adalah sebagai berikut :

- Nama Proyek : Proyek Pembangunan Ruang Pelayanan dan *Business Centre* SMK Muhammadiyah Kawali
- Lokasi : SMK Muhammadiyah Kawali
- Nilai Pekerjaan : Rp 1.246.200.824,26
- Nomor Kontrak : 073/SMK/M/S.Pn/2021

- Pengguna Jasa : SMK Muhammadiyah Kawali
- Penyedia Jasa : Tri Bayu Jaya
- Alamat Penyedia Jasa : Dusun Cikananga, Desa Selamanik Kec. Cipaku.

Total nilai kontrak proyek pembangunan ruang pelayanan dan *business centre* SMK Muhammadiyah Kawali, diperoleh berdasarkan kuantitas dan harga satuan pekerjaan sebagaimana tercantum dalam daftar kuantitas dan harga pada lampiran SPK (Surat Perjanjian Kerja) yaitu sebesar Rp 1.246.200.824,26.

| | | | | |
|-------|--|------------------|-----|-------|
| 5 | Pekerjaan Beton Bertulang | 152.343.873,00 | 111 | 12,22 |
| 6 | Pekerjaan Pemesian | 253.563.321,00 | 50 | 26,80 |
| 7 | Pekerjaan Dinding | 333.978.353,06 | 65 | 20,35 |
| 8 | Pekerjaan Plafond dan Atap | 33.698.400,00 | 25 | 2,96 |
| 9 | Pekerjaan Pasangan Aluminium Composit Panel (ACP) dan Kaca | 36.881.815,00 | 44 | 21,93 |
| 10 | Pekerjaan Pintu dan Jendela | 273.331.452,80 | 22 | 2,70 |
| 11 | Pekerjaan Lantai | 40.907.025,00 | 9 | 3,28 |
| 12 | Pekerjaan Instalasi Listrik | 7.905.500,00 | 7 | 0,63 |
| 13 | Pekerjaan <i>Emplacement</i> | 48.812.525,00 | 12 | 1,12 |
| Total | | 1.264.200.824,26 | | 100 |

3.2 Schedule Proyek

Schedule diperlukan untuk mengetahui waktu yang diperlukan dalam menyelesaikan proyek dan mengetahui jadwal masing-masing aktivitas pekerjaan di lapangan. Maka schedule proyek membantu dalam menentukan durasi tiap-tiap aktivitas dan waktu penyelesaiannya.

Schedule proyek yang didapatkan dari lapangan adalah time schedule yang dibuat oleh perencana proyek. Time schedule yang dibuat perencana proyek ini berupa Kurva S. Di dalamnya terdapat uraian pekerjaan atau aktivitas, satuan pekerjaan, volume pekerjaan, bobot tiap – tiap pekerjaan. Berikut uraian pekerjaan proyek pembangunan ruang pelayanan dan *business centre* :

Tabel 1. Daftar Rencana Proyek

| No | Pekerjaan | Biaya (Rp) | Durasi | Bobot % |
|----|---------------------------------|---------------|--------|---------|
| 1 | Pekerjaan Persiapan | 3.887.320,00 | 1 | 0,31 |
| 2 | Pekerjaan Bongkaran | 31.480.647,20 | 29 | 2,53 |
| 3 | Pekerjaan Pondasi Lajur | 30.959.595,00 | 36 | 2,48 |
| 4 | Pekerjaan Pondasi Plat Setempat | 33.249.122,70 | 55 | 2,67 |

Sumber : Hasil Penelitian

3.3 Network Planning

Dalam network planning menyusun komponen – komponen sesuai urutan logika ketergantungan merupakan dasar pembuatan jaringan kerja. Sehingga diketahui urutan kegiatan dari awal mulainya proyek sampai dengan selesainya proyek secara keseluruhan.

Dalam pembuatan network planning ada beberapa kemungkinan yang dapat terjadi dari hubungan antar kegiatan yang disusun menjadi mata rantai urutan kegiatan yang sesuai dengan logika ketergantungan, yaitu:

1. Suatu kegiatan dapat dikerjakan secara bersama dengan kegiatan lainnya.
2. Suatu kegiatan hanya dapat dikerjakan apabila kegiatan sebelumnya sudah selesai dikerjakan.
3. Suatu kegiatan dapat dikerjakan secara tersendiri tanpa harus menunggu kegiatan sebelumnya (dummy).

3.4 Hubungan Antar Aktivitas

Dalam menetapkan hubungan antar aktivitas/pekerjaan kita harus memahami apa itu *predecessor* dan *successor*. *Predecessor* adalah suatu tugas yang harus dimulai/diakhiri sebelum tugas yang lain dimulai/diakhiri atau suatu tugas yang mendahului tugas tertentu. Secara sederhana *predecessor* adalah prasyarat yang dalam hal ini suatu tugas yang harus diselesaikan sebelum tugas tertentu dimulai. Sedangkan *successor* adalah

kebalikannya yaitu suatu tugas yang tidak dapat dimulai/diakhiri sebelum suatu tugas tertentu dimulai/diakhiri.

Hubungan antar aktivitas pada proyek pembangunan ruang pelayanan dan *business centre* SMK Muhammadiyah Kawali adalah:

Tabel 2. Daftar Rencana Proyek

| No | Pekerjaan | Kode | Durasi | Predecessor |
|----|--|------|--------|---|
| 1 | Pekerjaan Persiapan | 1 | 1 | |
| 2 | Pekerjaan Bongkaran | 2 | 29 | 1 |
| 3 | Pekerjaan Pondasi Lajur | 3 | 36 | 2 FS - 6 day |
| 4 | Pekerjaan Pondasi Plat Setempat | 4 | 55 | 2 FS - 3 day |
| 5 | Pekerjaan Beton Bertulang | 5 | 111 | 3 FS - 18 day |
| 6 | Pekerjaan Pembesian | 6 | 50 | 4 FS - 5 day |
| 7 | Pekerjaan Dinding | 7 | 65 | 4 |
| 8 | Pekerjaan Plafond dan Atap | 8 | 25 | 7 FS - 14 day |
| 9 | Pekerjaan Pasangan Aluminium Composit Panel (ACP) dan Kaca | 9 | 44 | 7 FS - 12 day |
| 10 | Pekerjaan Pintu dan Jendela | 10 | 22 | 8 FS - 4 day |
| 11 | Pekerjaan Lantai | 11 | 9 | 8 |
| 12 | Pekerjaan Instalasi Listrik | 12 | 7 | 8 FS + 13 day |
| 13 | Pekerjaan <i>Emplacement</i> | 13 | 12 | 9 FS - 11 day; 10 FS - 8 day; 11 FS + 2 day |

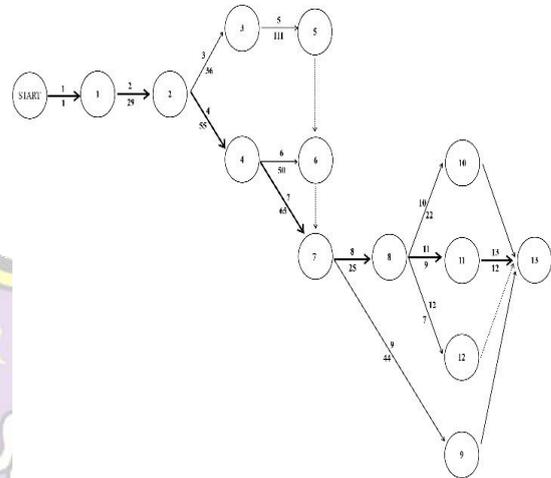
Sumber : Hasil Penelitian

3.5 Metode Pembobotan (Scoring)

Pada proyek pembangunan ruang pelayanan dan *business centre* SMK Muhammadiyah Kawali metode penjadwalan yang digunakan yaitu *Bar Chart*/Kurva S. Penyajian informasi pada *Bar Chart* sangat terbatas, misalnya tidak dapat menunjukkan urutan kegiatan dan hubungan ketergantungan antar kegiatan. Apabila terjadi keterlambatan pada suatu pekerjaan, identifikasi akibat keterlambatan tersebut sukar dilakukan. Oleh karena itu perlu adanya diagram jaringan untuk mengetahui hubungan antar pekerjaan sehingga apabila terjadi keterlambatan, dapat diketahui dampak yang terjadi dan apa yang harus dilakukan.

Diagram jaringan merupakan jaringan kerja yang berisi lintasan kegiatan dan urutan kegiatan yang akan dilakukan selama proyek

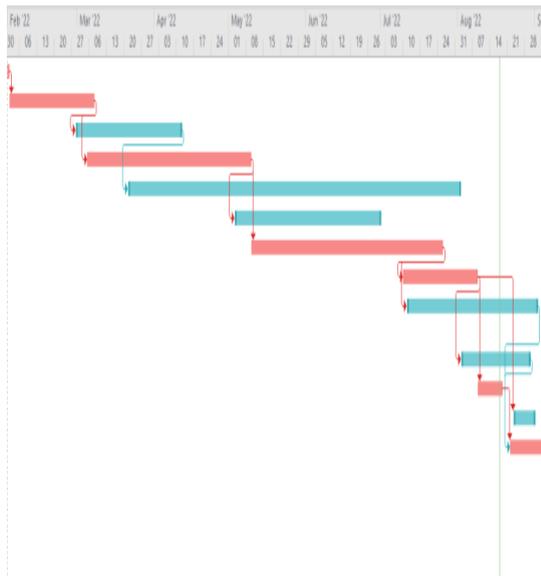
diselenggarakan. Dengan diagram jaringan dapat diketahui lintasan kegiatan mana yang termasuk dalam lintasan kritis. Berdasarkan Tabel 2, peneliti menggambarkan jaringan kerja proyek pembangunan ruang pelayanan dan *business centre* SMK Muhammadiyah Kawali seperti dibawah ini.



Gambar 2. Network Planning

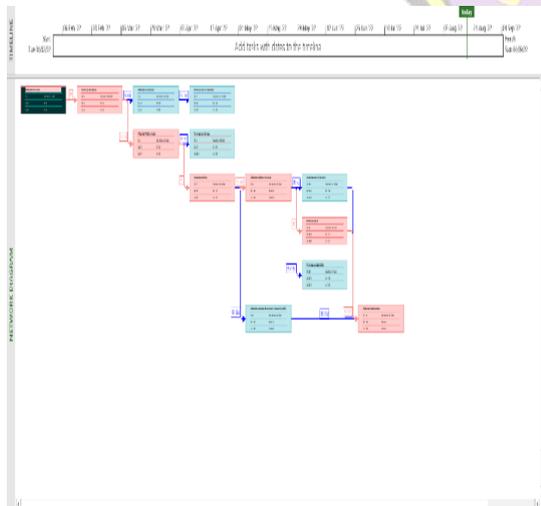
3.6 Analisis Microsoft Project 2019

Setelah kita mendapatkan data dari perusahaan yang kita teliti lalu diolah lagi untuk menyusun *network planning* dan membuat *network diagram*, maka langkah selanjutnya yaitu mengolah data yang kita dapatkan ke dalam program *Microsoft Project 2019*. Hasil yang akan didapatkan dalam program *Microsoft Project* adalah *Gantt Chart* dan *Network Diagram*. Berikut ini merupakan hasil dalam melakukan reschedulling dengan menggunakan *Microsoft Project 2019*:



Gambar 3. Hasil Gantt Chart

Kita juga dapat melihat hasil data yang kita olah kedalam *network diagram*, pertama-tama klik pada menu *file > view > network diagram*. Hasil *network diagram* pada proyek pembangunan pembangunan ruang pelayanan dan *business centre* SMK Muhammadiyah Kawali dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 4. Hasil Network Diagram

3.7 Analisis Critical Path Method (CPM)

Pada metode CPM, untuk mencari lintasan kritis yaitu dimulai dengan perhitungan maju/*EET* lalu dilanjut dengan perhitungan mundur/*LET*. Ada 3 kondisi saat mengerjakan perhitungan maju dan mundur.

Ada 3 kondisi saat mencari nilai *EET* dan *LET*, yaitu:

1. Durasi normal/tidak ada durasi *lag* maupun *leads*. Adalah dimana aktivitas B dimulai saat aktivitas A selesai dan tanpa jeda.
2. Durasi terdapat penundaan/*lags*. *Lag* didefinisikan sebagai penundaan yang diperlukan dalam memulai aktivitas penerus. Jeda waktu adalah jumlah jam, hari, minggu (atau unit waktu lainnya) yang harus dilalui saat tidak ada sumber daya yang terkait dengan aktivitas penerus selama waktu tersebut. Pada hitungan maju, *lags* bernilai positif (+), namun pada hitungan mundur, *lags* bernilai negatif (-).
3. Durasi terdapat *leads*. *Leads* adalah bahwa aktivitas penerus dimulai sebelum aktivitas pendahulu selesai atau pekerjaan yang bisa dimulai sebelum aktivitas pendahulunya selesai. Agar manajer proyek dapat menggunakan petunjuk, hubungan logis antara aktivitas tersebut harus merupakan ketergantungan *finish-to-start* atau *start-to-finish*. Pada hitungan maju, *leads* bernilai negatif (-), namun pada hitungan mundur, *leads* bernilai positif (+).

3.8 Perhitungan EET (Earliest Event Time)

Untuk menghitung besarnya nilai EET, peneliti menggunakan hitungan ke depan atau *forward analysis*, dimulai dari kegiatan paling awal dan dilanjutkan dengan kegiatan berikutnya. Untuk rumus perhitungan maju adalah:

$$EF (i-j) = ES (i-j) + D.....(2)$$

$$1. EF (0-1) = ES (0-1) + D$$

$$ES1 = EF0 = 0$$

$$EF1 = ES1 + D1 = 0 + 1 = 1$$

$$2. EF (1-2) = ES (1-2) + D$$

$$ES2 = EF1 = 1$$

- EF2 = ES2 + D2
= 1 + 29
= 30
3. EF (2-3) = ES (2-3) + D
- ES3 = EF2 – leads (6 day)
= 30 – 6
= 24
- EF3 = ES3 + D3
= 24 + 36
= 60
4. EF (2-4) = ES (2-4) + D
- ES4 = EF2 – leads (3 day)
= 30 – 3
= 27
- EF4 = EF4 + D4
= 27 + 55
= 82
5. EF (3-5) = ES (3-5) + D
- ES5 = EF3 – leads (18 day)
= 60 – 18
= 42 , dst.

| | | | | | |
|----|--|----|---|-----|-----|
| 5 | Pekerjaan Beton Bertulang | 5 | 3 FS – 18 day | 42 | 153 |
| 6 | Pekerjaan Pembesian | 6 | 4 FS – 5 day | 77 | 127 |
| 7 | Pekerjaan Dinding | 7 | 4 | 82 | 147 |
| 8 | Pekerjaan Plafond dan Atap | 8 | 7 FS – 14 day | 133 | 158 |
| 9 | Pekerjaan Pasangan Aluminium Composit Panel (ACP) dan Kaca | 9 | 7 FS – 12 day | 135 | 179 |
| 10 | Pekerjaan Pintu dan Jendela | 10 | 8 FS – 4 day | 154 | 176 |
| 11 | Pekerjaan Lantai | 11 | 8 | 158 | 167 |
| 12 | Pekerjaan Instalasi Listrik | 12 | 8 FS + 13 day | 171 | 178 |
| 13 | Pekerjaan Emplacement | 13 | 9 FS – 11 day ; 10 FS – 8 day ; 11 FS + 2 day | 169 | 181 |

Sumber : Hasil Penelitian

3.9 Analisis Perhitungan EET (Earliest Event Time)

Untuk menghitung besarnya nilai LET, peneliti menggunakan hitungan mundur atau *backward analysis*, dimulai dari kegiatan paling akhir dan dilanjutkan dengan kegiatan berikutnya. Untuk rumus perhitungan mundur adalah:

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

1. $LS (13-13) = LF (13-13) - D$

$$LF13 = 181$$

$$LS13 = LF13 - D13$$

$$= 181 - 12$$

$$= 169$$

2. $LS (12-12) = LF (12-12) - D$

$$LF12 = 181$$

$$LS12 = LF12 - D12$$

Tabel 3. Hasil Perhitungan Maju

| NO | PEKERJAAN | KODE | PREDECESSOR | ES | EF |
|----|---------------------------------|------|--------------|----|----|
| 1 | Pekerjaan Persiapan | 1 | | 0 | 1 |
| 2 | Pekerjaan Bongkaran | 2 | 1 | 1 | 30 |
| 3 | Pekerjaan Pondasi Lajur | 3 | 2 FS – 6 day | 24 | 60 |
| 4 | Pekerjaan Pondasi Plat Setempat | 4 | 2 FS – 3 day | 27 | 82 |

$$= 181 - 7$$

$$= 174$$

3. $LS(13-11) = LF(13-11) - D$

$$LF11 = LS13 - lags(2\ day)$$

$$= 169 - 2$$

$$= 167$$

$$LS11 = LF11 - D11$$

$$= 167 - 9$$

$$= 158$$

4. $LS(13-10) = LF(13-10) - D$

$$LF10 = LS13 + leads(8\ day)$$

$$= 169 + 8$$

$$= 177$$

$$LS10 = LF10 - D10$$

$$= 177 - 22$$

$$= 155$$

5. $LS(13-9) = LF(13-9) - D$

$$LF9 = LS13 + leads(11\ day)$$

$$= 169 + 11$$

$$= 180$$

$$LS9 = LF9 - D9$$

$$= 180 - 44$$

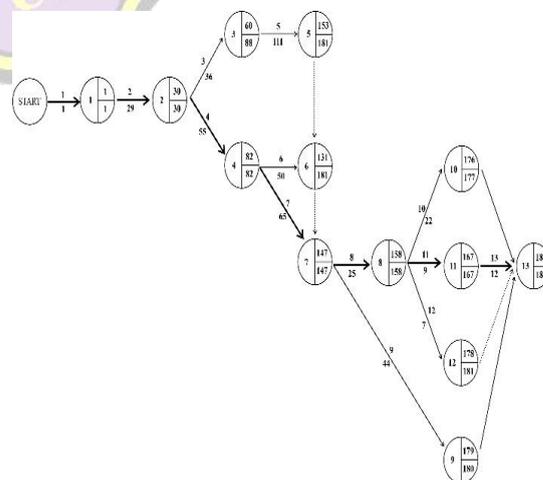
$$= 136, \text{ dst.}$$

| | | | | | |
|----|--|----|----------------|-----|-----|
| 7 | Pekerjaan Dinding | 7 | 8 FS + 14 day | 82 | 147 |
| 8 | Pekerjaan Plafond dan Atap | 8 | 11 | 133 | 158 |
| 9 | Pekerjaan Pasangan Alumunium Composit Panel (ACP) dan Kaca | 9 | 13 FS + 11 day | 136 | 180 |
| 10 | Pekerjaan Pintu dan Jendela | 10 | 13 FS + 8 day | 155 | 177 |
| 11 | Pekerjaan Lantai | 11 | 13 FS - 2 day | 158 | 167 |
| 12 | Pekerjaan Instalasi Listrik | 12 | - | 174 | 181 |
| 13 | Pekerjaan Emplacement | 13 | - | 169 | 181 |

Sumber : Hasil Penelitian

3.10 Mengidentifikasi Jalur Kritis

Pada penelitian ini jalur kritis berada pada jalur 1 – 2 – 4 – 7 – 8 – 11 – 13 yang dimana waktu penyelesaian proyek ini adalah 181 hari kerja. Pada jalur kritis tidak ada sama sekali toleransi untuk terlambat, dikarenakan jika pada jalur ini mengalami keterlambatan maka akan berpengaruh pada pekerjaan lainnya.



Gambar 5. Network Diagram

Tabel 4. Hasil Perhitungan Mundur

| NO | PEKERJAAN | KODE | SUCCESSOR | LS | LF |
|----|---------------------------------|------|---------------|----|-----|
| 1 | Pekerjaan Persiapan | 1 | 2 | 0 | 1 |
| 2 | Pekerjaan Bongkaran | 2 | 4 FS + 3 day | 1 | 30 |
| 3 | Pekerjaan Pondasi Lajur | 3 | 5 FS + 18 day | 52 | 88 |
| 4 | Pekerjaan Pondasi Plat Setempat | 4 | 7 | 27 | 82 |
| 5 | Pekerjaan Beton Bertulang | 5 | - | 70 | 181 |
| 6 | Pekerjaan Pembesian | 6 | - | 77 | 127 |

3.11 Pembahasan

Setelah dilakukan analisis dengan menggunakan program Microsoft Project 2019 didapatkan hasil berupa gantt chart yang bisa dilihat pada gambar 2 dan network diagram yang bisa dilihat pada gambar 3. Lalu dalam analisis Critical Path Method diketahui hubungan antar aktivitasnya, lalu

disusun kedalam *network diagram* yang dapat dilihat pada gambar 4. Sebelumnya mencari nilai *EET* dan *LET* terlebih dahulu, nilai *EET* dan *LET* dapat dilihat pada table 3 dan 4.

Untuk mencari nilai *total float* yaitu dengan menjumlahkan nilai *EET* dan *LET*, pada lintasan kritis *total float* memiliki nilai 0 atau tidak ada waktu longgar dengan durasi 181 hari kerja. Pekerjaan yang terdapat pada lintasan kritis yaitu 1 – 2 – 4 – 7 – 8 – 11 – 13:

1. Aktivitas 1 = Pekerjaan Pasangan.
2. Aktivitas 2 = Pekerjaan Bongkaran.
3. Aktivitas 4 = Pekerjaan Plat Setempat.
4. Aktivitas 7 = Pekerjaan Dinding.
5. Aktivitas 8 = Pekerjaan Plafond dan Atap.
6. Aktivitas 11 = Pekerjaan Lantai.
7. Aktivitas 13 = Pekerjaan *Emplacement*.

IV. SIMPULAN

Melalui hasil penelitian yang telah dipaparkan sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan yaitu :

1. Berdasarkan analisis dan perhitungan pada bab sebelumnya, durasi yang dijadwalkan proyek adalah 182 hari, namun setelah dievaluasi dan dianalisis dengan menggunakan metode CPM dan *program Microsoft project*, proyek dapat diselesaikan dalam waktu 181. Artinya proyek dapat dikerjakan lebih cepat 1 hari lebih cepat dari jadwal yang direncanakan.
2. Pada penelitian ini jalur kritis berada pada jalur 1 – 2 – 4 – 7 – 8 – 11 – 13. Urutan pekerjaan tersebut adalah:
 - Aktivitas 1 = Pekerjaan Pasangan.
 - Aktivitas 2 = Pekerjaan Bongkaran.
 - Aktivitas 4 = Pekerjaan Plat Setempat.
 - Aktivitas 7 = Pekerjaan Dinding.

- Aktivitas 8 = Pekerjaan Plafond dan Atap.
- Aktivitas 11 = Pekerjaan Lantai.
- Aktivitas 13 = Pekerjaan *Emplacement*.

DAFTAR PUSTAKA

- Danang Isnubroto, Citra Kharisma Putri (2021) Analisis Penjadwalan dan Alokasi Sumber Daya Pada Proyek Konstruksi Menggunakan *Microsoft Project*.
- Fadilah Rasyidin. (2016). Analisis Penjadwalan Proyek Dengan Menggunakan *Microsoft Project 2007*. *Tugas Akhir*. Universitas Galuh. Ciamis.
- Jasmin Christy Natalia Mandey, Jeremias Tjakra, Tisano Arsjad, Grace Yoyce Malingkas (2013), Perataan Tenaga Kerja Menggunakan *Microsoft Project* Pada Pekerjaan Peningkatan Jalan. *Tugas Akhir*. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Koontz. (1968). *Principles of Management*. Pennsylvania, McGraw-Hill.
- Mary Parker F. (2003). *Dynamic Administration*. Brooklyn Heights, Routledge, 1st edition.
- Nurul Azizah (2016), Penjadwalan Ulang Proyek Pembangunan Gedung Kantor 2 Lantai Menggunakan Metode CPM dan PERT di PT. Sumber Usaha Sukses. *Tugas Akhir*. Universitas Mercu Buana. Jakarta Barat.
- Syfa Safitri Aulia (2021), Analisis Penjadwalan Proyek Gedung Menggunakan Metode CPM-PERT (*Critical Path Method-Program Evaluation And Review Technique*). *Tugas Akhir*. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.