

# ANALISIS PENJADWALAN PROYEK MENGUNAKAN METODE CPM DAN PROGRAM BANTU *MICROSOFT PROJECT*

Danang Isnubroto<sup>\*1</sup>, Damairia Hayu Parmasari<sup>2</sup>, Tjokro Hadi<sup>3</sup>, Tedjo Mulyono<sup>4</sup>, Supriyadi<sup>5</sup>,  
Arief Subakti Ariyanto<sup>6</sup>, Parhadi<sup>7</sup>

<sup>1,3,4,5,6,7</sup>Program Studi Teknik Sipil, Politeknik Negeri Semarang, Semarang, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Kesehatan Masyarakat, Universitas Jenderal Soedirman, Banyumas, Indonesia

e-mail: <sup>\*1</sup>[danang.isnubroto@polines.ac.id](mailto:danang.isnubroto@polines.ac.id), <sup>2</sup>[damairia.hayu.p@unsoed.ac.id](mailto:damairia.hayu.p@unsoed.ac.id), <sup>3</sup>[tjokro.hd@polines.ac.id](mailto:tjokro.hd@polines.ac.id)

---

## Abstrak

Jadwal proyek diterapkan dalam pengendalian waktu sehingga kegiatan proyek berjalan efektif tanpa terjadi keterlambatan atau gangguan. Berdasarkan analisis menggunakan metode CPM dan program bantu Ms Project didapatkan kegiatan kritis untuk pekerjaan pelebaran jalan perkerasan lentur yaitu: mobilisasi alat dan bahan, pembersihan tempat kerja/land clearing, pemasangan bouplank dan pengukuran, mobilisasi material U-Ditch, mobilisasi alat dan material, pekerjaan galian dan timbunan, mobilisasi material LPB, mobilisasi material LPA, mobilisasi material lapis pengikat, pekerjaan penghambaran lapis pengikat, pekerjaan bahu jalan, pekerjaan trotoar dan pekerjaan finishing. Kegiatan yang masuk dalam kegiatan kritis tidak boleh terjadi keterlambatan, karena akan berakibat pada durasi pelaksanaan proyek secara keseluruhan, hal ini disebabkan kegiatan kritis tidak mempunyai waktu tunda free float dan total float (free float dan total float =0), sehingga harus dilaksanakan tepat waktu sesuai rencana. Dengan perhitungan CPM dan Program Bantu Ms Project didapatkan durasi pelaksanaan pekerjaan pelebaran jalan perkerasan lentur adalah 59 hari. Metode CPM dapat menunjukkan lintasan kritis melalui perhitungan manual, sedangkan dengan menggunakan program bantu komputer Ms project dapat dilakukan secara otomatis dengan lebih cepat dan akurat. Program bantu Ms Project dapat ditentukan waktu mulai proyek sesuai tanggal pelaksanaan dan dapat menghitung durasi pelaksanaan proyek secara otomatis berdasarkan durasi dan hubungan ketergantungan masing – masing kegiatan. Program Bantu Ms Project sangat cocok apabila dipergunakan oleh para praktisi proyek.

**Kata kunci:** penjadwalan, *Critical Path Method* (CPM), *Microsoft Project*

## Abstract

*The project schedule is implemented in time control so that project activities run effectively without delays or disruptions. Based on analysis using the CPM method and the Ms Project assistance program, it was found that critical activities for flexible pavement widening work were: mobilization of tools and materials, cleaning of the work place/land clearing, installation of bouplank and measurements, mobilization of U-Ditch materials, mobilization of tools and materials, work excavation and embankment, mobilization of LPB material, mobilization of LPA material, mobilization of binder layer material, binder spreading work, road shoulder work, sidewalk work and finishing work. Activities that are included in critical activities must not be delayed, because it will impact the duration of the overall project implementation, this is because critical activities do not have free float and total float delays (free float and total float = 0), so they must be carried out on time as planned. Using CPM calculations and the Ms Project Assistance Program, it was found that the duration of the flexible pavement widening work was 59 days. The CPM method can show the critical path through manual calculations, whereas by using the MS project computer-assisted program it can be done automatically more quickly and accurately. The Ms Project support program can determine the project start time according to the implementation date and can calculate the duration of project implementation automatically based on the duration and dependency relationships of each activity. The Ms Project Assistance Program is very suitable for use by project practitioners*

**Keywords:** *scheduling, Critical Path Method (CPM), Microsoft Project*

## 1. PENDAHULUAN

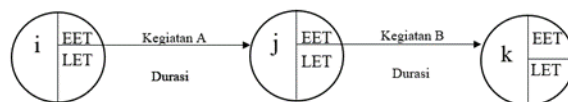
Sebuah proyek harus mencapai kesuksesan dari beberapa aspek yaitu: aspek biaya, mutu dan waktu (Soeharto & Iman, 1995). Salah satu indikator kesuksesan sebuah proyek adalah dari aspek waktu (Nurtsani et al., 2017). Aspek waktu ini harus dikendalikan menggunakan alat berupa jadwal proyek. Dengan adanya jadwal proyek yang sudah dibuat, maka jadwal ini dapat digunakan sebagai dasar dalam pelaksanaan di lapangan. Aplikasi penjadwalan proyek harus dibuat pada saat perencanaan dan diaplikasikan pada saat pelaksanaan kegiatan. Apabila sebuah kegiatan berpotensi terjadi keterlambatan maka akan terlihat pada jadwal tersebut, sehingga sebuah kegiatan dapat dilakukan persiapan dan strategi supaya tidak terjadi keterlambatan. Jadwal proyek ini nantinya juga akan dipakai oleh manajer maupun pelaksana lapangan sebagai acuan dalam pengendalian waktu sehingga kegiatan proyek berjalan efektif tanpa terjadi keterlambatan atau gangguan. Jadwal proyek harus selalu diperbaharui, sehingga didapatkan data jadwal proyek yang valid dan terbaru.

Keterlambatan proyek dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu: biaya, bahan dan manajemen yang tidak efektif dan efisien (Asnuddin et al., 2018). Dengan adanya hal tersebut maka kompetensi tukang, pekerja dan pegawai harus diperhatikan. Manajemen dalam pengelolaan anggaran dan penjadwalan bahan harus selalu dimonitor supaya *schedule* tidak terlambat. Manajemen anggaran dan jadwal material yang akan dilaksanakan di lapangan harus dijaga dengan baik sehingga kualitas pekerjaan tidak terganggu (Ator & Mandagi, 2020). Sedangkan menurut Romadhon & Tenriajeng (2020), secara lebih detail, keterlambatan proyek 84% disebabkan oleh aspek tenaga kerja, aspek bahan, aspek peralatan, aspek lokasi proyek, aspek manajerial, aspek keuangan dan sisanya 16% disebabkan oleh faktor lain.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kegiatan – kegiatan yang masuk dalam jalur kritis dengan metode CPM dan program bantu *Ms Project* sehingga dapat diantisipasi keterlambatan kegiatan yang berpotensi menyebabkan keterlambatan proyek secara keseluruhan. Penelitian ini juga bertujuan untuk mendapatkan durasi dan waktu pelaksanaan proyek secara lebih detail menggunakan program bantu komputer *Ms Project*.

### Metode CPM (*Critical Path Method*)

Metode CPM disebut juga metode *Activity on Arrow* yang terdiri dari aktivitas awal dan aktivitas berikutnya (Sugiyarto, 2013). Aktivitas awal dinotasikan dengan aktivitas (i) dan aktivitas berikutnya dinotasikan (j). (Wulfram & Ervianto, 2005). Untuk memperjelas teori ini dapat ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



**Gambar 1.** Metode CPM (*Critical Path Method*)

EET (*Earliest Event Time*) adalah waktu saat kejadian paling awal, sedangkan LET (*Latest Event Time*) waktu saat kejadian paling lambat. *Earliest Event Time* digunakan untuk analisis perhitungan maju, sedangkan *Latest Event Time* digunakan untuk analisis perhitungan mundur. Runus perhitungan maju dan mundur adalah sebagai berikut:

Persamaan perhitungan maju:

$$EET_j = EET_i + \text{durasi A} \quad (1)$$

$$EET_k = EET_j + \text{durasi B} \quad (2)$$

Persamaan perhitungan mundur:

$$LET_j = LET_k - \text{durasi B} \quad (3)$$

$$LET_i = LET_j - \text{durasi A} \quad (4)$$

### Float

*Float* adalah waktu jeda yang dimiliki suatu kegiatan terhadap kegiatan berikutnya atau terhadap penyelesaian akhir proyek. *Float* dibagi menjadi 2 (dua) jenis yaitu:

- *Total Float* adalah waktu jeda yang dimiliki suatu kegiatan terhadap penyelesaian akhir proyek;
- *Free Float* adalah waktu jeda yang dimiliki suatu kegiatan terhadap kegiatan berikutnya.

Rumus perhitungan *total float* dan *free float* adalah sebagai berikut:

Persamaan perhitungan *total float*:

$$Total\ Float = LET_j - \text{Durasi A} - EET_i \quad (3)$$

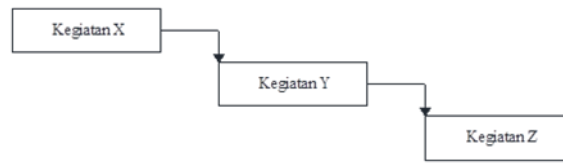
Persamaan perhitungan *free float*:

$$Free\ Float = EET_j - \text{Durasi A} - EET_i \quad (4)$$

*Microsoft Project (Ms Project)* adalah sebuah aplikasi/software komputer yang dapat digunakan untuk merencanakan dan mengelola manajemen proyek. Penjadwalan/*scheduling* dan monitoring dapat dilakukan dengan menggunakan software ini. Beberapa keunggulan dari *Ms Project* adalah dapat menampilkan *bar chart* atau diagram batang penjadwalan secara sederhana dan mampu digunakan untuk membuat hubungan logika ketergantungan antar kegiatan, sehingga lintasan kritis secara otomatis dapat dihitung dengan menggunakan *software* ini (Asyhar, 2021). *Ms project* dapat digunakan dalam pembuatan jadwal (*scheduling*), percepatan proyek, evaluasi proyek dan monitoring jalur kritis (Wowor et al., 2013).

Perhitungan pada *Ms Project* menggunakan konsep dasar perhitungan network planning dan diagram barchart atau gantt chart yang dilengkapi dengan hubungan logika ketergantungan dalam bentuk link. Dengan adanya fitur hubungan logika ketergantungan ini akan mempermudah pengguna dalam menyusun hubungan antar kegiatan dalam sebuah proyek (Luthan, & Syafriandi, 2017).

Proses pengendalian jadwal proyek menggunakan *Ms Project* dibagi menjadi beberapa tahapan yaitu tahap perencanaan, tahap *update schedule (tracking)* dan tahap evaluasi atau monitoring (Asyhar, 2021). Hubungan antar kegiatan pada *Ms Project* ditampilkan dalam bentuk predecessor. Konsep Predecessor (keterkaitan antar kegiatan) pada *Ms Project* adalah sebuah kegiatan yang harus dimulai dimana waktu mulai dari kegiatan tersebut mengacu pada kegiatan sebelumnya. Jika kegiatan Y dimulai setelah kegiatan X selesai, maka kegiatan X adalah predecessor dari kegiatan Y. Jika kegiatan Z dimulai setelah kegiatan Y selesai, maka kegiatan Y adalah predecessor dari kegiatan Z, dan seterusnya seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



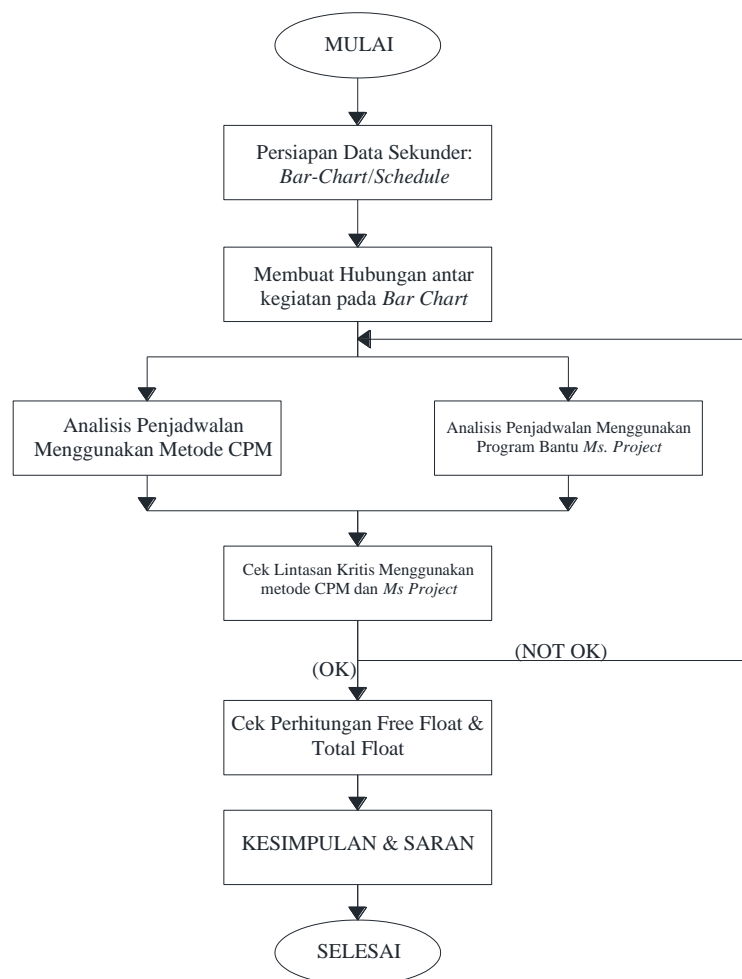
**Gambar 2.** Hubungan antar kegiatan

## 2. METODE

Penelitian ini dimulai dengan persiapan data terlebih dahulu berupa data penjadwalan proyek berupa schedule/bar chart. Data ini kemudian di olah sesuai dengan urutan – urutan pekerjaan di lapangan dalam bentuk hubungan antar kegiatan. Hubungan antar kegiatan ini dibuat berdasarkan pada metode kerja yang digunakan oleh Kontraktor. Selanjutnya dilakukan analisis menggunakan metode CPM (*Critical Path Method*) dan Program Bantu *Ms Project*.

Dari hasil analisis CPM dan Program *Ms Project* akan dilakukan perhitungan lintasan kritis dan perhitungan free float dan total float, sehingga akan didapatkan kegiatan mana saja yang membutuhkan perhatian, sehingga tidak terjadi keterlambatan proyek.

Apabila membutuhkan sub-bab maka dapat menggunakan metode penomoran seperti contoh di atas.



**Gambar 3.** Bagan metode penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data lapangan didapatkan data *bar chart* dan durasi kegiatan Pekerjaan Perkerasan lentur (*Flexible Pavement*) Proyek Pelebaran Jalan Kampus Tembalang, Kota Semarang sesuai dengan Tabel 1 di bawah ini.

**Tabel 1.** Durasi kegiatan pekerjaan perkerasan lentur proyek pelebaran jalan kampus Tembalang, kota Semarang

No.	Nama Kegiatan	Durasi (hari)
<b>1</b>	<b>Pekerjaan Persiapan</b>	
1.1	Mobilisasi alat dan bahan	2
1.2	Pembersihan Tempat Kerja/Land Clearing	3
1.3	Pembuatan Basecamp	5
1.4	Pemasangan Bouplank dan Pengukuran	3
<b>2</b>	<b>Pekerjaan Saluran</b>	
2.1	Pekerjaan Galian	4
2.2	Mobilisasi Material U-Ditch	2
2.3	Pekerjaan Pemasangan U-Ditch	4
<b>3</b>	<b>Pekerjaan Stabilisasi Tanah Dasar</b>	
3.1	Mobilisasi Alat dan Material	2
3.2	Pekerjaan Galian dan Timbunan	6
3.3	Pemadatan Tanah Timbunan	5
<b>4</b>	<b>Pekerjaan Lapis Pondasi Bawah</b>	
4.1	Mobilisasi Material LPB	2
4.2	Pekerjaan Penghamparan LPB	4
4.3	Pekerjaan Pemadatan LPB	4
<b>5</b>	<b>Pekerjaan Lapis Pondasi Atas</b>	
5.1	Mobilisasi Material LPA	2
5.2	Pekerjaan Penghamparan LPA	4
5.3	Pekerjaan Pemadatan LPA	4
<b>6</b>	<b>Pekerjaan Lapis Pengikat</b>	
6.1	Mobilisasi Material Lapis Pengikat	2
6.2	Pekerjaan Penghamparan Lapis Pengikat	4
6.3	Pekerjaan Pemadatan Lapis Pengikat	4
<b>7</b>	<b>Pekerjaan Bahu Jalan</b>	<b>24</b>
<b>8</b>	<b>Pekerjaan Trotoar</b>	<b>6</b>
<b>9</b>	<b>Pekerjaan Finishing</b>	<b>1</b>

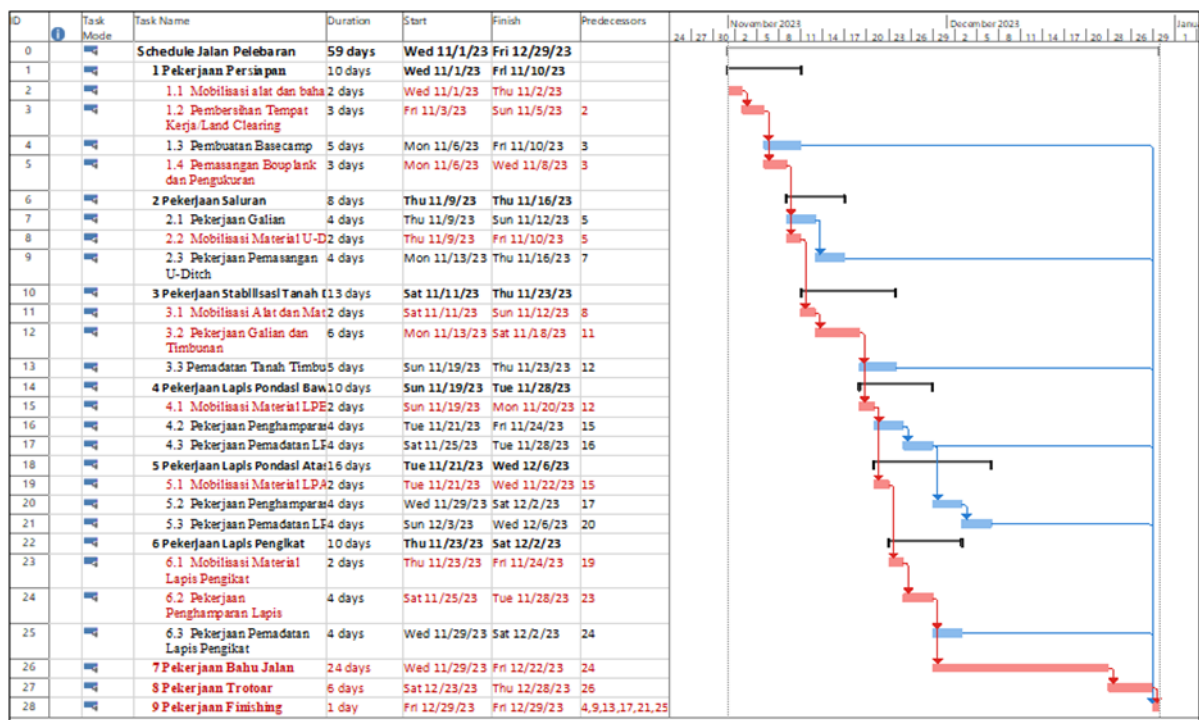
Hasil Perhitungan Menggunakan Metode CPM (*Critical Path Method*) ditunjukkan pada tabel 2 di bawah ini.

**Tabel 2.** Hasil Perhitungan CPM (*Critical Path Method*)

NO.	KEGIATAN	ES	EF	LS	LF	D	Total Float	Free Float	STATUS
<b>1</b>	<b>Pekerjaan Persiapan</b>								
1.1	Mobilisasi alat dan bahan	0	2	0	2	2	0	0	Kritis
1.2	Pembersihan Tempat Kerja/Land Clearing	2	5	2	5	3	0	0	Kritis
1.3	Pembuatan Basecamp	5	10	5	59	5	49	0	Non Kritis
	<i>Dummy</i>	10	59	59	59	0	49	49	Non Kritis
1.4	Pemasangan Bouplank dan Pengukuran	5	8	5	8	3	0	0	Kritis
<b>2</b>	<b>Pekerjaan Saluran</b>								
2.1	Pekerjaan Galian	8	12	8	55	4	43	0	Non Kritis
2.2	Mobilisasi Material U-Ditch	8	10	8	10	2	0	0	Kritis
2.3	Pekerjaan Pemasangan U-Ditch	12	16	55	59	4	43	0	Non Kritis
	<i>Dummy</i>	16	59	59	59	0	43	43	Non Kritis
<b>3</b>	<b>Pekerjaan Stabilisasi Tanah Dasar</b>								
3.1	Mobilisasi Alat dan Material	10	12	10	12	2	0	0	Kritis
3.2	Pekerjaan Galian dan Timbunan	12	18	12	18	6	0	0	Kritis
3.3	Pemadatan Tanah Timbunan	18	23	18	59	5	36	0	Non Kritis
	<i>Dummy</i>	23	59	59	59	0	36	36	Non Kritis
<b>4</b>	<b>Pekerjaan Lapis Pondasi Bawah</b>								
4.1	Mobilisasi Material LPB	18	20	18	20	2	0	0	Kritis
4.2	Pekerjaan Penghamparan LPB	20	24	20	47	4	23	0	Non Kritis
4.3	Pekerjaan Pemadatan LPB	24	28	47	51	4	23	0	Non Kritis
<b>5</b>	<b>Pekerjaan Lapis Pondasi Atas</b>								
5.1	Mobilisasi Material LPA	20	22	20	22	2	0	0	Kritis
5.2	Pekerjaan Penghamparan LPA	28	32	51	55	4	23	0	Non Kritis
5.3	Pekerjaan Pemadatan LPA	32	36	55	59	4	23	0	Non Kritis
	<i>Dummy</i>	36	59	59	59	0	23	23	Non Kritis
<b>6</b>	<b>Pekerjaan Lapis Pengikat</b>								
6.1	Mobilisasi Material Lapis Pengikat	22	24	22	24	2	0	0	Kritis
6.2	Pekerjaan Penghamparan Lapis Pengikat	24	28	24	28	4	0	0	Kritis
6.3	Pekerjaan Pemadatan Lapis Pengikat	28	32	28	59	4	27	0	Non Kritis
	<i>Dummy</i>	32	59	59	59	0	27	27	Non Kritis
<b>7</b>	<b>Pekerjaan Bahu Jalan</b>	28	52	28	52	24	0	0	Kritis
<b>8</b>	<b>Pekerjaan Trotoar</b>	52	58	52	58	6	0	0	Kritis
<b>9</b>	<b>Pekerjaan Finishing</b>	58	59	58	59	1	0	0	Kritis

Berdasarkan perhitungan tabel 2 didapatkan kegiatan kritis yaitu pada pekerjaan: mobilisasi alat dan bahan, pembersihan tempat kerja/*land clearing*, pemasangan *bouplank* dan pengukuran, mobilisasi material *U-Ditch*, mobilisasi alat dan material, pekerjaan galian dan timbunan, mobilisasi material LPB, mobilisasi material LPA, mobilisasi material lapis pengikat, pekerjaan penghamparan lapis pengikat, pekerjaan bahu jalan, pekerjaan trotoar dan pekerjaan finishing. Dengan durasi pelaksanaan proyek didapatkan 59 hari berdasarkan perhitungan jalur kritis pada gambar 11. Analisis Menggunakan Program Bantu *Ms Project*. Hasil analisis menggunakan program bantu *Ms Project* disajikan pada gambar 14 di bawah ini.

Berdasarkan hasil perhitungan *Ms Project* gambar (4) didapatkan kegiatan kritis (warna merah) yaitu pada pekerjaan: mobilisasi alat dan bahan, pembersihan tempat kerja/*land clearing*, pemasangan *bouplank* dan pengukuran, mobilisasi material *U-Ditch*, mobilisasi alat dan material, pekerjaan galian dan timbunan, mobilisasi material LPB, mobilisasi material LPA, mobilisasi material lapis pengikat, pekerjaan penghamparan lapis pengikat, pekerjaan bahu jalan, pekerjaan trotoar dan pekerjaan finishing. Hasil perhitungan *free float* dan *total float* pada *Ms Project* terdapat selisih satu hari lebih kecil dibandingkan dengan metode CPM, hal ini dikarenakan setingan dalam *Ms Project* apabila diterapkan fungsi FS (*Finish to Start*) akan dihitung 1 hari berikutnya. Sedangkan untuk perhitungan durasi pelaksanaan dapat ditunjukkan pada gambar (4) di bawah ini.



**Gambar 4.** Hasil perhitungan durasi dan jadwal pelaksanaan dengan program bantu *Ms Project*

Berdasarkan hasil perhitungan durasi pada gambar (4) didapatkan durasi pelaksanaan proyek adalah 59 hari dan didapatkan tanggal mulai dan selesai kegiatan secara detail yaitu proyek dimulai pada tanggal 1 Nopember 2023 dan direncanakan selesai pada tanggal 29 Desember 2023.

#### 4. KESIMPULAN

1. Berdasarkan analisis menggunakan metode CPM dan program bantu *Ms Project* didapatkan kegiatan kritis yaitu: mobilisasi alat dan bahan, pembersihan tempat kerja/*land clearing*, pemasangan *bouplank* dan pengukuran, mobilisasi material *U-Ditch*, mobilisasi alat dan material, pekerjaan galian dan timbunan, mobilisasi material LPB, mobilisasi material LPA, mobilisasi material lapis pengikat, pekerjaan penghamparan lapis pengikat, pekerjaan bahu jalan, pekerjaan trotoar dan pekerjaan finishing;
2. Kegiatan yang masuk dalam kegiatan kritis harus selalu dilaksanakan monitoring secara rutin pada saat pelaksanaan karena apabila terjadi keterlambatan akan berakibat pada durasi pelaksanaan proyek secara keseluruhan, hal ini disebabkan kegiatan kritis tidak mempunyai waktu tunda *free float* dan *total float* (*free float* dan *total float* =0), sehingga harus dilaksanakan tepat waktu sesuai rencana;
3. Dengan perhitungan CPM dan Program Bantu *Ms Project* didapatkan durasi pelaksanaan adalah 59 hari;
4. Metode CPM dapat menunjukkan lintasan kritis melalui perhitungan manual, sedangkan dengan menggunakan program bantu komputer *Ms project* dapat dilakukan secara otomatis dengan lebih cepat dan akurat;
5. Dengan program bantu *Ms Project* dapat ditentukan waktu mulai proyek sesuai tanggal pelaksanaan dan dapat menghitung durasi pelaksanaan proyek secara otomatis berdasarkan durasi dan hubungan ketergantungan masing – masing kegiatan;
6. Secara umum *Ms Project* lebih mudah digunakan dibandingkan dengan metode CPM, sehingga Program Bantu *Ms Project* sangat cocok apabila dipergunakan oleh para praktisi proyek.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Asnuddin, S., Tjakra, J., & Sibi, M. (2018). Penerapan Manajemen Konstruksi Pada Tahap Controlling Proyek.(Studi Kasus: Bangunan Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado). *Jurnal Sipil Statik*, 6(11).
- Asyhar, S.U. (2021). *Step by Step Ms Project for Project Controlling*. Penerbit Spasi Media, Jakarta.
- Erviyanto, Wulfram I. (2005). *Manajemen Proyek Konstruksi*. Penerbit Andi, Yogyakarta
- Luthan, P.L.A. (2017). *Manajemen Konstruksi dengan Aplikasi Microsoft Project*. Penerbit Andi, Yogyakarta
- Malingkas, G. Y. and Mandagi, R.J.M. (2020). “Analisis Faktor Penyebab Terjadinya Keterlambatan Pekerjaan Menggunakan Metode *Probability Impact Grid* dan Perankingan Pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Terpadu Fakultas Syariah IAIN Manado”. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, Vol. 84 No.2, 117-124
- Nurtsani, R. A., Septiadi, D. R., & Suharyanto, S. (2017). Pengendalian Biaya Dan Waktu Proyek Dengan Metode Konsep Nilai Hasil (Earned Value). *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 6(4), 460-470.
- Soeharto, Iman (1995). *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional*. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- 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.

- Tenriajeng, T. and Romadhon, A.F. (2020). “Analisis Faktor – Faktor Penyebab Keterlambatan Kerja pada Proyek Pembangunan Gedung Bertingkat di Indonesia”. *Jurnal Proyek Teknik Sipil*, Vol. 3 (2), 18-27
- Wowor et al. (2013). “Aplikasi Ms Project dalam Pengendalian Waktu Pelaksanaan Proyek”. *Jurnal Sipil Statik*, Vol. 1 (8), 543-548