

Analisis Jalur Kritis Penjadwalan Proyek Dengan Metode *Critical Path Method* (CPM) Menggunakan Aplikasi *Microsoft Project* Pada Pandemi Covid-19

(Studi Kasus Pembangunan Gedung Kuliah Universitas Muhammadiyah Lamongan)

Oskar Ezra Alan Muin¹

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya (Teknik Sipil, Fakultas Teknik)

Michella Beatrix, ST., MT²

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya (Teknik Sipil, Fakultas Teknik)

Laily Endah Fatmawati, ST., MT³

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya (Teknik Sipil, Fakultas Teknik)

ABSTRAK

Keterlambatan proyek memengaruhi kualitas dan kuantitas pekerjaan apabila tidak dilakukan antisipasi pelaksanaan yang benar, baik pada metode pelaksanaan, koordinasi antara *owner*, kontraktor pelaksana dan konsultan manajemen konstruksi. Diperlukan metode antisipasi guna pekerjaan dilakukan sesuai *schedule*, *Critical Path Method* (CPM) dilakukan untuk menentukan jalur kritis pekerjaan, estimasi perkiraan item pekerjaan yang tidak memiliki *free time* (*Float*). Item pekerjaan yang melewati jalur kritis dapat dilakukan percepatan baik dengan penambahan perkerja (*manhour*) atau waktu kerja (*workhour*), jalur kritis yang didapatkan mayoritas merupakan pekerjaan struktur dengan rincian sebagai berikut, **C - E1 - E2 - E3 - E4 - E5 - E6 - E7 - E8 - E9 - E10 - E11 - E12 - E13 - E14 - E15 - E16 - E17 - E18**, pekerjaan struktur lantai 1 dengan elevasi + 0,00 hingga struktur atap baja pada elevasi +84,55.

ABSTRACT

Lateness of a construction project could get an impact in quality and quantity of working progress if it didn't do alternate preventif method of flow processes, healthy relation as owner, contractor, and consultant. Progress of flow database working should be on time based on scahedule so be required prevenif action, *Critical Path Method* (CPM) is carried out to determine the criticah path of work, estimation of working specification which is in float line. Acceleration in critical path should be planned in early time before of progress working. *Critical Path* **C - E1 - E2 - E3 - E4 - E5 - E6 - E7 - E8 - E9 - E10 - E11 - E12 - E13 - E14 - E15 - E16 - E17 - E18**, from first based in elv. +0,00 until steel top on elv +84.55.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dengan adanya pandemi *covid-19* diperlukan adaptasi pada berbagai aspek kehidupan termasuk aspek proyek konstruksi yang berkaitan erat dengan biaya, mutu, dan waktu. Keberhasilan pelaksanaan proyek konstruksi, didasarkan pada proses perencanaan atau penjadwalan awal yang baik dan komperhensif, baik pada perencanaan penjadwalan mobilisasi alat, pekerja, bahan dan juga pelaksanaan sistem kerja sesuai metode yang sesuai rencana kerja dan syarat-syarat, [1]

Dalam *schedule* rencana dan realisasi perlu diadakannya upaya identifikasi terhadap jalur kritis sehingga dapat lebih awal membuat rencana alternatif, apabila terjadi keterlambatan. Adapun faktor-faktor yang menjadi penyebab pelaksanaan keterlambatan proyek yaitu

- 1 Faktor Pekerja (*Manpower factor*) yakni skill pekerja yang tidak memenuhi syarat dengan nilai *mean* 0.940.
- 2 Faktor material (*materials factor*) yakni mobilisasi bahan tidak sesuai *schedule* rencana dengan nilai *mean* 0.934.
- 3 Faktor alat (*equipments factor*) yakni peralatan yang belum memenuhi syarat pekerjaan dengan nilai *mean* 0.944.
- 4 Faktor mobilisasi (*charatersitik factor*) yakni akses mobilisasi dan demobilisasi belum disiapkan dengan baik ke lokasi pekerjaan konstruksi dengan nilai *mean* 0.942.
- 5 Faktor finansial (*financial factor*) yakni pembayaran dilakukan tidak sesuai termin dengan nilai *mean* 0.938.
- 6 Faktor tak terduga (*extraordinary factor*) yakni hal-hal yang tidak dapat diprediksi seperti bencana alam dengan nilai *mean* 0.921.^[2]

Dalam hal ini perlu diadakan analisis jalur kritis pekerjaan, sehingga pelaksanaan proyek konstruksi yang dimaksud dapat diidentifikasi item pekerjaan yang melewati jalur kritis sehingga dapat dilakukan antisipasi keterlambatan.

1.2 Manajemen Proyek

Manajemen proyek merupakan serangkaian proses pada suatu proyek konstruksi dari tahap awal hingga akhir yang meliputi perencanaan, pengorganisasian, dan pengendalian guna mencapai tujuan rencana^[3].

- 1 Fungsi perencanaan (*planning*)

Fungsi perencanaan merupakan progres awal proses pengerjaan proyek konstruksi yang dilakukan oleh pemilik proyek, konsultan dan kontaktor dalam menentukan terkait rencana yang akan dilakukan pada suatu proyek.

- 2 Fungsi Pengaturan (*organizing*)

Fungsi pengaturan memiliki tujuan mengorganisasikan alur sumber daya proyek, baik manusia maupun alat dan bahan; sehingga lingkup aktivitas proyek dapat saling berhubungan dan berjalan sesuai perencanaan yang telah dirancangan.

- 3 Fungsi Aktualisasi (*actualization*)

Fungsi aktualisasi merupakan proses pelaksanaan rencana aktivitas oleh kontraktor dan konsultan sesuai target rencana dengan mengutamakan keselamatan dan kesehatan kerja.

- 4 Fungsi kontrol (*controlling*)

Fungsi kontrol merupakan proses pengendalian oleh konsultan manajemen konstruksi untuk menjaga kualitas pekerjaan pelaksanaan sesuai dengan data perencanaan. [4]

1.3 Keterlambatan Proyek

Keterlambatan adalah pekerjaan yang tidak memenuhi target rencana yang sudah ditetapkan karena beberapa faktor dan penyebab; keterlambatan berimplikasi pada aktivitas terkait (*successor*) dan mengalami permasalahan finansial proyek konstruksi. [5]

1.4 Critical Path Method (CPM)

Critical Path Method merupakan rangkaian aktivitas dalam suatu proyek yang menjadi bagian kritis penyelesaian suatu proyek secara keseluruhan. Apabila aktivitas pekerjaan yang berada pada jalur kritis tidak terselesaikan, maka akan mempengaruhi waktu relisasi secara keseluruhan. Pada metode jalur kritis, dibangun suatu *network* yang berguna menghitung lintasan kritis sehingga dapat memberikan estimasi terhadap rangkaian item pekerjaan. [6]

Adapun kelebihan *Critical Path Method* (CPM) yakni dengan metode ini dapat menentukan perincian tiap kegiatan berdasarkan penanggalan dan dipergunakan untuk membandingkan progress rencana dan progress hasil yang mana ditampilkan dalam jaringan kerja (*flow*). Adapun kekurangan *Critical Path Method* (CPM) yakni meningkatkan kompleksitas untuk proyek besar, tidak merincikan jadwal secara personal, jalur kritis perlu diperhatikan ulang, dan estimasi waktu progress perlu rangkaian yang panjang untuk dihitung. [7]

Critical Path Method (CPM) adalah rincian aktivitas proyek yang merupakan bagian kritis progress realisasi proyek dari awal sampai akhir. Pengelolaan waktu yang tidak tepat pada aktivitas *flow* jalur kritis menyebabkan progress mengalami keterlambatan, sehingga diperlukan observasi yang signifikan pada aktivitas jalur kritis. [8]

1.5 Microsoft Project

Microsoft Project adalah sebuah aplikasi manajemen baik, waktu, *timeline*, sumber daya manusia, dan juga material serta alat yang dipergunakan dalam pengerjaan proyek. Pada *Microsoft project* membantu dalam perencanaan, pengendalian, dan manajemen sumber daya dengan baik. Adapun fungsi *Microsoft Project* yakni

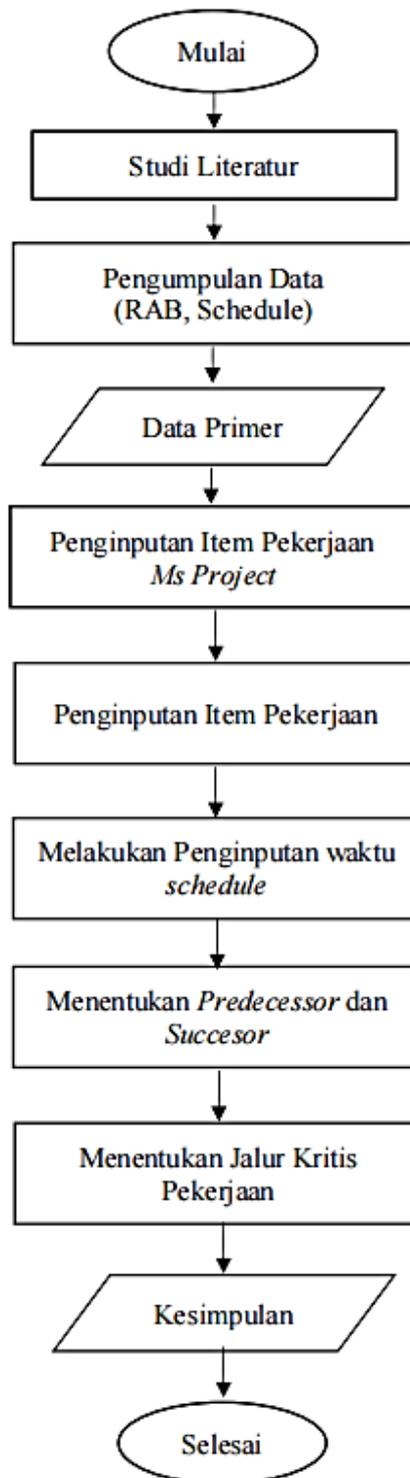
- 1 Sebagai media input data proyek konstruksi yang sedang berlangsung, misalnya jumlah sumberdaya manusia, *timeline* progress pekerjaan, alat dan bahan, serta daftar satuan harga
- 2 Dapat memperoleh informasi mengenai jalur kritis pekerjaan dan network planning
- 3 Sumber data pengawasan pada progress pekerjaan proyek
- 4 Dapat dipergunakan oleh kontaktor dan konsultan guna *checking* pelaporan kepada *owner* atau PPK terkait
- 5 Menjadi acuan percepatan apabila terjadi keterlambatan progress [9]

Dengan adanya *Microsoft Project* baik pengguna jasa dan penyedia jasa memiliki keleluasaan dalam menentukan rangkaian progress optimum guna menjaga kualitas mutu, biaya, dan waktu efisien; sehingga baik pihak *owner* dan penyedia jasa sama-sama diuntungkan.

2 METODE PENELITIAN

2.1 Diagram Alir

Diagram alir penelitian analisis jalur kritis penjadwalan proyek dengan metode *Critical Path Method* (CPM) menggunakan aplikasi *Microsoft Project* pada masa pandemi *Covid-19* sebagai berikut :



Tabel 1.1 Diagram Alir Penelitian

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penginputan Data Item Pekerjaan

Penginputan data dilakukan dengan mencantumkan data primer berupa kuisioner dan data sekunder yakni progress pekerjaan proyek Pembangunan Gedung Kuliah Universitas Muhammadiyah Lamongan, dilakukan dengan memberikan pengkodean terhadap rincian aktivitas guna memudahkan pengolahan data.

Tabel 4.1 Rincian Aktivitas

No	Jenis Aktivitas	Kode
I	PEKERJAAN PERSIAPAN	A
1	Mobilisasi Dan Demobilisasi	A1
2	Erection Tc	A2
3	Sewa Tc Per Bulan	A3
4	Daya Listrik TC DARI UMLA	A4
5	Sewa Direksi Keet	A5
6	Km/Wc	A6
7	Uitzet & Bouwplank	A7
8	Gambar2 Kerja (Shop Drawing)	A8
9	Keselamatan Kerja Dan Pagar Proyek	A9
10	Pencegahan Bahaya Kebakaran	A10
11	Pengukuran (Setting Out)	A11
12	Pengujian Dan Contoh2 Bahan	A12
13	Dokumentasi	A13

(Sumber : Pengolahan Data, 2021)

Tabel 4.1a. Rincian Aktivitas Lanjutan

No	Jenis Aktivitas	Kode
II	PEKERJAAN LAIN – LAIN	B
14	Pek.Pas. Bata Dinding Luar Dan Partisi Dalam Lantai 1 Dan 2	B1
15	Pas. Plafond, Plesteran	B2
III	PEKERJAAN TANAH DAN URUGAN	C
16	Galian tanah	C1
17	Urugan pasir bawah pondasi dan sloof, Tbl=10cm	C2
18	Rabat lantai kerja bawah pondasi, tbl= 10cm	C3
19	Urugan tanah kembali	C4
IV	PEKERJAAN STRUKTUR	
	Pekerjaan Sub Struktur	
	Pekerjaan struktur pondasi	D
20	Potong Kepala Tiang Pancang	D1
21	Beton Pondasi $f_c' = 33.20$ MPa (K-400)	D2
22	Beton Sloof $f_c' = 33.20$ MPa (K-400)	D3
B	Pekerjaan Struktur Gedung	E
23	Pekerjaan Struktur Lt. 1	E1
24	Pekerjaan Struktur Lt. 2	E2
25	Pekerjaan Struktur Lt. 3	E3
26	Pekerjaan Struktur Lt. 4	E4
27	Pekerjaan Struktur Lt. 5	E5
28	Pekerjaan Struktur Lt. 6	E6
29	Pekerjaan Struktur Lt. 7	E7
30	Pekerjaan Struktur Lt. 8	E8
31	Pekerjaan Struktur Lt. 9	E9
32	Pekerjaan Struktur Lt. 10	E10
33	Pekerjaan Struktur Lt. 11	E11
34	Pekerjaan Struktur Lt. 12	E12
35	Pekerjaan Struktur Lt. 13	E13
36	Pekerjaan Struktur Lt. 14	E14
37	Pekerjaan Struktur Lt. 15	E15
38	Pekerjaan Struktur Lt Auditorium	E16
39	Pekerjaan Struktur Atap	E17
40	Pekerjaan Struktur Atap Baja	E18

(Sumber : Hasil Pengolahan Data, 2021)

Penginputan data dilakukan berdasarkan *schedule* rincian pekerjaan di lapangan denganurut. Dimulai dari pekerjaan persiapan yang meliputi pekerjaan mobilisasi-demobilisasi, erection TC, persiapan instalasi listrik dan air kerja, pembuatan direksi keet dan perlengkapan kamar mandi, persiapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3), melakukan pengujian dan sampel bahan,survey lapangan dan dokumentasi, pada pekerjaan lain-lain yakni dilakukan pekerjaan pasangan dinding dan plesteran. Pada pekerjaan tanah dan urugan dilakukan pekerjaan galian tanah, urugan pasir, dan rabat kerja. Pada pekerjaan struktur yang dibagi ke dalam empat zona kerja dari lantai satu hingga struktur lantai auditorium menggunakan struktur beton dan struktur atap menggunakan struktur baja.

3.2 Melakukan Penginputan Waktu Rencana

Penginputan data waktu rencana dilakukan dengan melihat *timeline* waktu rencana dan melakukan perhitungan *float*.

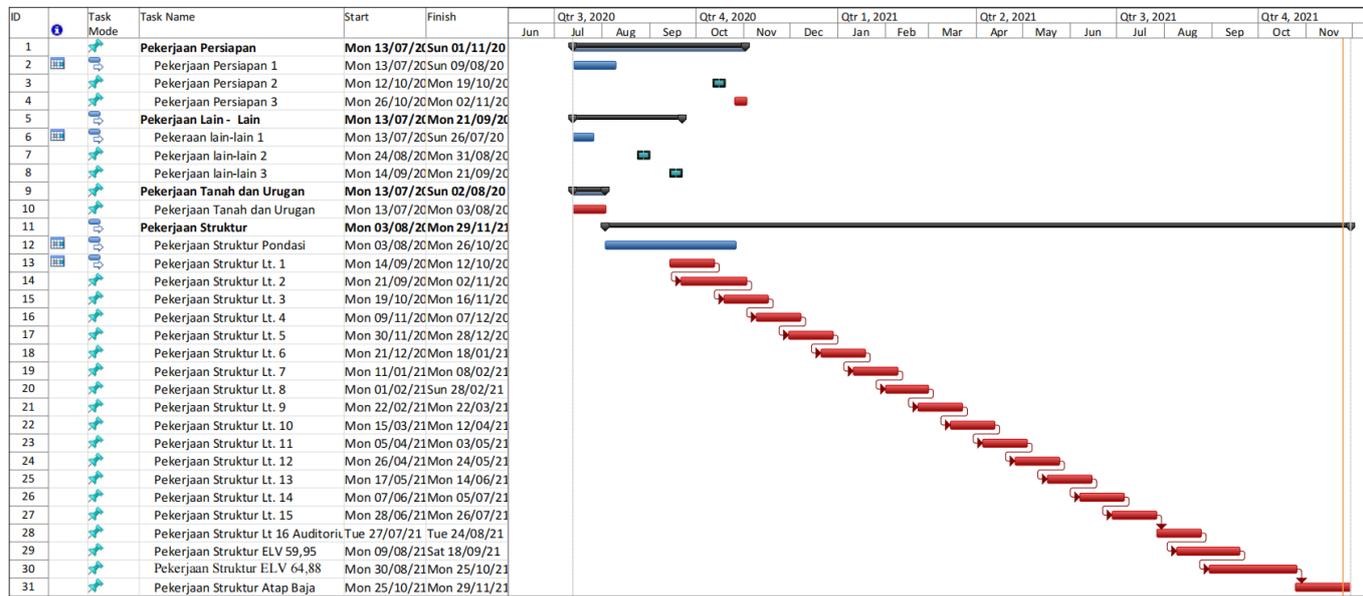
No	Task Name	Duration	Start	Finish	Float
1	Pekerjaan Persiapan	0			
2	Pekerjaan Persiapan 1	27	13/07/20	09/08/20	
3	Pekerjaan Persiapan 2	6	12/10/20	18/10/20	64
4	Pekerjaan Persiapan 3	6	26/10/20	01/11/20	8
5	Pekerjaan Lain - Lain	0			
6	Pekeraan lain-lain 1	13	13/07/20	26/07/20	0
7	Pekerjaan lain-lain 2	6	24/08/20	30/08/20	29
8	Pekerjaan lain-lain 3	6	14/09/20	20/09/20	15
9	Pekerjaan Tanah dan Urugan	0			
10	Pekerjaan Tanah dan Urugan	20	13/07/20	02/08/20	1
11	Pekerjaan Struktur	0			
12	Pekerjaan Struktur Pondasi	84	03/08/20	26/10/20	0
13	Pekerjaan Struktur Lt. 1	28	14/09/20	12/10/20	0
14	Pekerjaan Struktur Lt. 2	42	21/09/20	02/11/20	0
15	Pekerjaan Struktur Lt. 3	28	19/10/20	16/11/20	0
16	Pekerjaan Struktur Lt. 4	28	09/11/20	07/12/20	0
17	Pekerjaan Struktur Lt. 5	28	30/11/20	28/12/20	0
18	Pekerjaan Struktur Lt. 6	28	21/12/20	18/01/21	0
19	Pekerjaan Struktur Lt. 7	28	11/01/21	08/02/21	0
20	Pekerjaan Struktur Lt. 8	27	01/02/21	28/02/21	0
21	Pekerjaan Struktur Lt. 9	28	22/02/21	22/03/21	0
22	Pekerjaan Struktur Lt. 10	28	15/03/21	12/04/21	0
23	Pekerjaan Struktur Lt. 11	28	05/04/21	03/05/21	0
24	Pekerjaan Struktur Lt. 12	28	26/04/21	24/05/21	0
25	Pekerjaan Struktur Lt. 13	28	17/05/21	14/06/21	0
26	Pekerjaan Struktur Lt. 14	28	07/06/21	05/07/21	0
27	Pekerjaan Struktur Lt. 15	28	28/06/21	26/07/21	0
28	Pekerjaan Struktur Lt 16 Auditorium	28	19/07/21	16/08/21	0
29	Pekerjaan Struktur EL.V 59,95	40	09/08/21	18/09/21	0
30	Pekerjaan Struktur EL.V 64,88	56	30/08/21	25/10/21	0
31	Pek Struktur Atap Baja	35	25/10/21	29/11/21	0

(Sumber : Hasil Pengolahan Data, 2021)

Penginputan waktu rencana dilakukan berdasarkan *schedule* rincian pekerjaan di lapangan dengan berdasarkan *Work Breakdown Structure* ke dalam aplikasi *Microsoft Project* yang kemudian dilanjutkan dengan menentukan hubungan antar kegiatan. Didapatkan nilai *float* pada pekerjaan tanah dan pekerjaan struktur; selanjutnya dilakukan penginputan pada *Microsoft Project* sehingga diketahui jalur kritis pekerjaan, dengan pertimbangan hubungan antar kegiatan.

3.3 Menentukan Jalur Kritis Pekerjaan

Dilakukan *link* antar pekerjaan baik *Start-start*, *start-finish* dan *finish- finish* disesuaikan dengan waktu progress aktivitas pekerjaan.



(Sumber : Hasil Pengolahan Data, 2021)

Penginputan waktu rencana dilakukan berdasarkan *schedule* rincian pekerjaan di lapangan dengan urutan mulai dari item pekerjaan persiapan, sub item pekerjaan tanah dan pondasi, sub item pekerjaan struktur bangunan beton dan atap baja.

4 KESIMPULAN

Dari proses pengolahan data dapat disimpulkan bahwa dengan adanya analisis *critical path method* (CPM) didapatkan hasil item pekerjaan yang tidak memiliki *float* yakni **C - E1 - E2- E3 - E4 - E5 - E6 - E7 - E8 - E9 - E10 - E11 - E12 - E13 - E14 - E15 - E16 - E17 - E18** meliputi pekerjaan tanah dan urugan, pekerjaan struktur lantai satu hingga pekerjaan struktur atap baja. Dengan diketahui jalur kritis pekerjaan dapat dilakukan antisipasi keterlambatan proyek pada item-item pekerjaan yang tertera sehingga pada saat penentuan jadwal, penentuan metode pelaksanaan proyek, penentuan *sitelayout* pekerjaan dapat dilakukan dengan mempertimbangkan antisipasi keterlambatan proyek konstruksi baik faktor internal dan faktor eksternal.

5 SARAN

Pada penelitian berikutnya dapat dilakukan perhitungan lebih detail mengenai penambahan biaya optimal mengenai percepatan per item pekerjaan sehingga dapat dilakukan penelitian lebih lanjut dan terperinci sesuai *schedule* pekerjaan.

6 DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Saputra, E. Handayani, and A. Dwiretnani, "Analisa Penjadwalan Proyek dengan Metode Critical Path Method (CPM) Studi Kasus Pembangunan Gedung Rawat Inap RSUD Abdul Manap Kota Jambi," *J. Talent. Sipil*, vol. 4, no. 1, p. 44, 2021, doi: 10.33087/talentsipil.v4i1.48.

- [2] D. Astina, I. Widhiawati, and I. Joni, “Analisis Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Pelaksanaan Pekerjaan Proyek Konstruksi Di Kabupaten Tabanan,” *J. Ilm. Elektron. Infrastruktur Tek. Sipil*, vol. 1999, 2012.
- [3] I. Soeharto, *Manajemen Proyek*, Edisi Kedu. Jakarta, 1999.
- [4] K. Dimiyati, A. Hamdan., Nurjaman, *Manajemen Proyek*, Cet. 1. Bandung: CV. Pustaka Setia, 2014.
- [5] A. Levis, *Delay Construction*. Langford: Cahner Books Internasional, 1996.
- [6] A. Maulana, “Tugas Akhir Analisis Metode ‘ What If ’ Sebagai Antisipasi Keterlambatan,” *Univ. 17 Agustus 1945 Surabaya*, 2019.
- [7] T. Widjajanto, “Proyek Dengan Metode CPM (Critical Path Method),” *J. Manaj. Univ. Bung Hatta*, vol. 2, no. September 2019, pp. 12–13, 2019.
- [8] M. Beatrix, “ANALISA METODE CRITICAL PATH METHOD PADA PROYEK PEMBANGUNAN ELYON CHRISTIAN SCHOOL SURABAYA,” vol. 7, no. 1, pp. 1–6, 2019.
- [9] F. N. Wowor *et al.*, “Aplikasi Microsoft Project Dalam Pengendalian,” *J. Tek. Sipil*, vol. 1, no. 8, pp. 543–548, 2013.