

## **CRITICAL PATH ANALYSIS MENGGUNAKAN PRIMAVERA P6 STUDI KASUS PROYEK JEMBATAN PILE SLAB XYZ**

**Ranto Tumangger<sup>1</sup>, Tanya Audia Balqis<sup>2</sup>**

Program Studi Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan Politeknik Negeri  
Lampung<sup>1,2</sup>

E-mail : rantotumangger@polinela.ac.id<sup>1</sup>, audiabalqis@polinela.ac.id<sup>2</sup>

### **ABSTRAK**

Penjadwalan proyek konstruksi merupakan salah satu aspek penting dalam manajemen proyek untuk memastikan pekerjaan dapat diselesaikan tepat waktu, efisien, dan sesuai dengan rencana. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penjadwalan proyek pembangunan jembatan *pile slab* pada proyek Jalan Tol Serang–Panimbang Seksi 3 menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM) dengan bantuan aplikasi Primavera P6. Metode penelitian yang digunakan meliputi penyusunan *Work Breakdown Structure* (WBS), identifikasi item pekerjaan, penentuan hubungan antar kegiatan, perhitungan produktivitas dan durasi pekerjaan, serta analisis jalur kritis. Data yang digunakan berupa Rencana Anggaran Biaya (RAB), volume pekerjaan, dan gambar perencanaan proyek. Hasil analisis menunjukkan bahwa jalur kritis terdiri dari rangkaian aktivitas utama yang meliputi pekerjaan mobilisasi, pekerjaan tanah, pekerjaan struktur bawah (tiang pancang dan *pile head*), pekerjaan struktur atas (*deck slab* dan plat injak), serta pekerjaan tambahan seperti *median barrier* dan *finishing*. Aktivitas pada jalur kritis memiliki nilai *total float* nol sehingga setiap keterlambatan akan berdampak langsung terhadap durasi total proyek. Dengan demikian, penerapan metode CPM menggunakan Primavera P6 dapat membantu dalam mengidentifikasi aktivitas kritis dan menjadi dasar dalam pengendalian waktu pelaksanaan proyek konstruksi secara lebih efektif dan efisien.

**Kata Kunci :** *Penjadwalan Proyek; Critical Path Method; Primavera P6*

### **PENDAHULUAN**

Jalan tol merupakan salah satu prioritas pembangunan Pemerintah saat ini. Sejarah jalan tol di Indonesia dimulai pada tahun 1978 dengan dioperasikannya jalan tol Jagorawi dengan panjang 59 km (termasuk jalan akses), yang menghubungkan Jakarta, Bogor, dan Ciawi (BPJT, 2024) Kompas.com. (2020, 31 Juli). Pembangunan infrastruktur jalan tol di Indonesia, seperti proyek Jalan Tol Serang–Panimbang Seksi 3, yang dilaksanakan oleh perusahaan kontraktor BUMN yaitu PT. Adhi Karya (Persero) Tbk. Dengan porsi pekerjaan pada proyek jalan tol Serang-panimbang seksi 3 yaitu

mulai dari STA 74+275 s.d STA 77+387 (3,112). Proyek ini merupakan bagian dari upaya pemerintah untuk meningkatkan konektivitas dan mendukung pertumbuhan ekonomi di Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Pariwisata Tanjung Lesung. Salah satu struktur yang dikerjakan pada proyek ini ialah struktur jembatan Pile Slab yang dibangun diatas tanah yang memiliki daya dukung yang sangat rendah di STA 76+067.50 s.d STA 76+397.50

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Penjadwalan proyek adalah proses penting dalam manajemen proyek yang

bertujuan untuk mengatur dan mengelola waktu serta sumber daya yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek secara efisien. Dalam penjadwalan proyek hal yang perlu diperhatikan dalam membuat sebuah jadwal pelaksanaan antara lain *work breakdown structure* (WBS), hubungan antar kegiatan, produktifitas dan durasi masing – masing pekerjaan, jalur kritis atau *critical path*.

Penjadwalan proyek konstruksi umumnya disusun menggunakan *Critical Path Method* (CPM) untuk menentukan urutan aktivitas, durasi proyek, jalur kritis, serta waktu mulai dan selesai setiap pekerjaan. CPM membantu pengendalian waktu dan identifikasi aktivitas yang tidak boleh terlambat (Seki et al. (2025)

Produktivitas dalam proyek konstruksi mencerminkan kemampuan suatu sistem kerja dalam menghasilkan output berdasarkan input tertentu, yang umumnya diukur dalam satuan waktu atau jumlah pekerjaan yang dapat diselesaikan. Dalam konteks pekerjaan konstruksi, produktivitas didefinisikan sebagai besarnya volume pekerjaan yang mampu dicapai dalam periode waktu tertentu, misalnya jumlah material yang dikerjakan per jam kerja atau volume pekerjaan yang diselesaikan per hari. Penentuan nilai produktivitas ini sangat penting karena digunakan sebagai dasar dalam menghitung durasi pelaksanaan setiap item pekerjaan melalui hubungan antara volume pekerjaan, tingkat produktivitas, dan jumlah tenaga kerja yang digunakan (Hendrickson, 2008; Kerzner, 2019)

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penjadwalan proyek konstruksi menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM) guna memperoleh gambaran yang sistematis mengenai urutan aktivitas pekerjaan, durasi proyek, serta hubungan ketergantungan antar aktivitas. Melalui penerapan CPM, penelitian ini diharapkan mampu mengidentifikasi jalur kritis (*critical path*), yaitu rangkaian aktivitas yang memiliki pengaruh langsung terhadap

waktu penyelesaian proyek dan tidak memiliki kelonggaran waktu (*float*) (Kelley & Walker, 1959; Kerzner, 2017)

## METODE PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Objek penelitian berada pada Proyek Pembangunan Jalan Tol SerangPanimbang seksi 3 (Tiga) ruas Cileles – Panimbang pada STA (76+067.50 – 76+397.50), yang berada di kabupaten Lebak dan Pandegelang Provinsi Banten yang difokuskan hanya untuk pekerjaan pembangunan jembatan *pile slab*.

### Tahapan Penelitian

Secara umum, tahapan penyusunan penjadwalan dimulai dari rekapitulasi data proyek berupa RAB dan volume pekerjaan, dilanjutkan dengan penentuan item serta urutan pelaksanaan pekerjaan dan penyusunan *Work Breakdown Structure* (WBS). Selanjutnya dilakukan penentuan hubungan ketergantungan pekerjaan (*predecessor* dan *successor*), perhitungan produktivitas serta durasi masing-masing item pekerjaan. Tahap berikutnya adalah memasukkan WBS kedalam aplikasi Primavera P6, selanjutnya memasukkan item pekerjaan berikut durasi masing-masing item pekerjaan dan membuat hubungan antar kegiatan untuk masing – masing pekerjaan tersebut.

Tahapan selanjutnya yaitu menganalisis *critical path*/jalur kritis pada jadwal menggunakan metode CPM dengan aplikasi Primavera P6, hingga akhirnya diperoleh jadwal pekerjaan keseluruhan pekerjaan dan item pekerjaan yang berada pada jalur kritis. Secara singkat tahapannya adalah sebagai berikut:

#### a. Penyusunan WBS

WBS disusun dalam bentuk struktur hierarki untuk memudahkan pemahaman hubungan antar pekerjaan dan menjadi dasar penting dalam

penyusunan jadwal, estimasi biaya, alokasi sumber daya, serta pengendalian proyek secara keseluruhan (Project Management Institute, 2017; Kerzner, 2019)

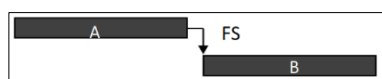
b. Identifikasi Item Pekerjaan

Berdasarkan data dari RAB dan gambar dapat ditentukan item dari masing – masing pekerjaan dan dapat dikelompokkan kedalam masing – masing WBS

c. *Activity relationship*/hubungan antar kegiatan

Hubungan antar kegiatan dinyatakan dalam empat jenis utama, yaitu *Finish to Start* (FS), di mana suatu kegiatan baru dapat dimulai setelah kegiatan sebelumnya selesai; *Start to Start* (SS), yaitu kegiatan dapat dimulai bersamaan dengan dimulainya kegiatan lain; *Finish to Finish* (FF), yaitu penyelesaian suatu kegiatan bergantung pada selesainya kegiatan lain; serta *Start to Finish* (SF), yaitu penyelesaian suatu kegiatan bergantung pada dimulainya kegiatan lain, meskipun hubungan ini jarang digunakan dalam praktik. Penetapan relationship yang benar sangat penting karena memengaruhi perhitungan jalur kritis, durasi proyek, serta fleksibilitas penjadwalan, sehingga menjadi dasar utama dalam penerapan metode *Critical Path Method* (CPM) dan pengendalian waktu proyek secara efektif (Project Management Institute, 2017; Kerzner, 2019). Ilustrasi dari ketiga hubungan antar kegiatan tersebut dapat dilihat pada gambar berikut:

- Hubungan antar kegiatan *Finish to Start*



Start

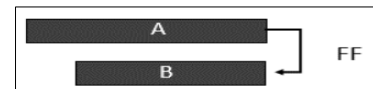
Gambar 1: Hubungan antar kegiatan *Finish to Start*

- Hubungan antar kegiatan *Start to Start*



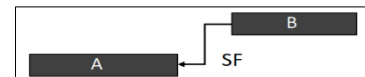
Gambar 2: Hubungan antar kegiatan *Start to Start*

- Hubungan antar kegiatan *Finish to Finish*



Gambar 3: Hubungan antar kegiatan *Finish to Finish*

- Hubungan antar kegiatan *Start to Finish*



Gambar 4: Hubungan antar kegiatan *Start to Finish*

- d. Perhitungan Produktivitas Pekerjaan
- Perhitungan produktivitas dilakukan untuk menilai kemampuan sumber daya (tenaga kerja, alat, dan metode) dalam menyelesaikan volume pekerjaan per satuan waktu. Hasil perhitungan ini, seperti m<sup>3</sup>/jam atau meter/hari, menjadi dasar untuk menentukan durasi kegiatan dan kebutuhan sumber daya. Faktor seperti efisiensi lapangan, cuaca, keterampilan, dan mekanisasi diperhitungkan. (Hendrickson, 2008; Kerzner, 2019; Project Management Institute, 2017)

$$Produktivitas = \frac{1}{Koefisien}$$

e. Durasi Item Pekerjaan

Durasi diperoleh dengan membagi total volume pekerjaan terhadap hasil perkalian produktivitas kerja dan jumlah pekerja, sehingga semakin besar produktivitas dan jumlah tenaga kerja, maka durasi pekerjaan akan semakin singkat.

Perhitungan durasi yang akurat sangat penting karena menjadi dasar dalam penyusunan jadwal proyek, analisis jalur kritis, serta pengendalian waktu pelaksanaan agar proyek dapat diselesaikan sesuai rencana (Halpin & Senior, 2011; Chitkara, 2014). Durasi item pekerjaan dapat dihitung berdasarkan rumus berikut:

$$Durasi = \frac{Volume}{(Prod \times jlh \text{ ppekerja})}$$

#### f. Analisis *Critical Path*

Setelah data aktivitas lengkap, proses perhitungan dilakukan dengan menjalankan fitur *Schedule*, sehingga Primavera P6 secara otomatis menghitung parameter waktu seperti *early start*, *early finish*, *late start*, *late finish*, dan *total float*. Aktivitas yang memiliki nilai *total float* nol atau negatif akan teridentifikasi sebagai aktivitas kritis dan membentuk jalur kritis proyek. Jalur kritis ini menunjukkan rangkaian aktivitas yang tidak memiliki kelonggaran waktu, sehingga keterlambatan pada salah satu aktivitasnya akan langsung memengaruhi durasi total proyek. Oleh karena itu, analisis jalur kritis menggunakan Primavera P6 sangat penting sebagai dasar pengendalian waktu dan pengambilan keputusan dalam manajemen proyek konstruksi modern (Oracle, 2016; Chitkara, 2018). Secara rumus perhitungan *critical path* dapat dihitung berdasarkan rumus berikut (Gray, C. F., & Larson, 2021):

$$\begin{aligned} EF &= ES + D \\ LS &= LF - D \\ TF &= LS - ES \end{aligned}$$

Early Finish (EF) didefinisikan sebagai waktu tercepat suatu aktivitas dapat diselesaikan dalam jaringan proyek. Besarnya EF dihitung dengan menjumlahkan waktu mulai paling awal (Early Start/ES) dengan durasi aktivitas (D). Secara teoritis, formulasi ini

menegaskan bahwa penyelesaian paling awal suatu pekerjaan ditentukan oleh kapan pekerjaan tersebut dapat dimulai serta berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikannya.

Late Start (LS) merupakan waktu paling akhir suatu aktivitas masih dapat dimulai tanpa mengakibatkan keterlambatan terhadap penyelesaian proyek secara keseluruhan. Nilai LS diperoleh dari selisih antara waktu selesai paling lambat (Late Finish/LF) dan durasi aktivitas (D). Persamaan ini menggambarkan konsep pengendalian waktu melalui perhitungan mundur (*backward pass*), yang bertujuan menetapkan batas maksimum keterlambatan yang masih dapat ditoleransi.

Sementara itu, Total Float (TF) menunjukkan besarnya kelonggaran waktu yang tersedia pada suatu aktivitas. Nilai TF dihitung dari selisih antara waktu mulai paling lambat (LS) dan waktu mulai paling awal (ES). Apabila TF bernilai nol, aktivitas tersebut dikategorikan sebagai aktivitas kritis karena tidak memiliki toleransi keterlambatan dan termasuk dalam jalur kritis proyek. Sebaliknya, jika TF bernilai positif, aktivitas tersebut masih memiliki ruang keterlambatan sebesar nilai float tanpa memengaruhi waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan.

## HASIL PENELITIAN

### Rencana Anggaran Biaya

Rencana Anggaran Biaya (RAB) pekerjaan Jembatan *Pile Slab* disusun berdasarkan hasil perhitungan volume setiap item pekerjaan yang kemudian dikalikan dengan harga satuan masing-masing pekerjaan. Seluruh item pekerjaan dikelompokkan sesuai dengan klasifikasi jenis pekerjaan, yang meliputi pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah, pekerjaan struktur bawah, pekerjaan struktur atas, serta pekerjaan tambahan. Adapun

ringkasan total biaya pekerjaan Jembatan Pile Slab disajikan dalam tabel 1 berikut.

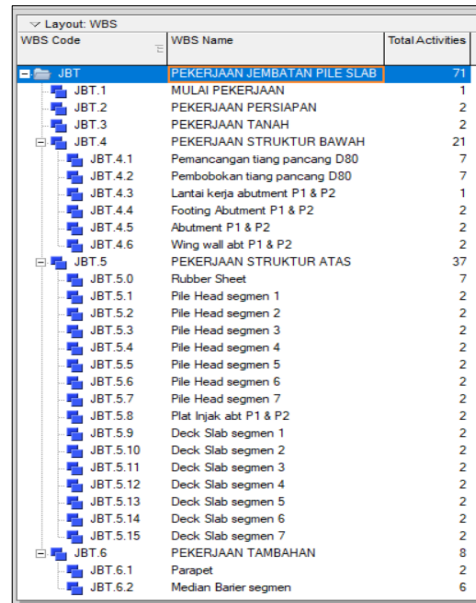
Tabel 1 : Rencana Anggaran Biaya pekerjaan Jembatan *Pile Slab*

NO	PEKERJAAN	TOTAL
I	PEKERJAAN PERSIAPAN	Rp 1.102.
II	PEKERJAAN TANAH	Rp 250.
III	PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH	Rp 8.678.
IV	PEKERJAAN STRUKTUR ATAS	Rp 66.941.
V	PEKERJAAN TAMBAHAN	Rp 4.551.
(A) Jumlah Harga Pekerjaan ( termasuk Biaya Umum dan Keuntungan		Rp 81.524.
(B) Pajak Pertambahan Nilai ( PPN ) = 12% x (A)		Rp 9.782.
(C) JUMLAH TOTAL HARGA PEKERJAAN = (A) + (B)		Rp 91.307.
(D) JUMLAH TOTAL DIBULATKAN		Rp 91.307.

Sumber: Data oleh Penulis, 2026

### Work Breakdown Structure (WBS)

Penyusunan Work Breakdown Structure (WBS) untuk pembangunan Jembatan Pile Slab dilakukan dengan mengacu pada gambar shop drawing dan metode pelaksanaan yang digunakan, dengan cakupan pekerjaan mulai dari pondasi spun pile hingga dinding parapet jalan. WBS disusun sebagai dasar pengelompokan item pekerjaan berdasarkan lokasi dan waktu pelaksanaan, serta disajikan dalam tiga tingkatan. Level 1 mengelompokkan pekerjaan berdasarkan jenis pekerjaan, meliputi pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah, pekerjaan pondasi, pekerjaan struktur bawah, pekerjaan struktur atas, dan pekerjaan tambahan. Level 2 mengelompokkan pekerjaan berdasarkan item dan struktur di bawah Level 1, seperti pekerjaan pemancangan spun pile, pekerjaan abutment 1, abutment 2, dan pekerjaan lainnya. Level 3 menjabarkan aktivitas pelaksanaan secara lebih rinci, seperti pekerjaan pembesian abutment, pemasangan bekisting, dan pengecoran beton mutu f'c 30 MPa. WBS yang sudah dibuat didalam aplikasi primavera P6 dapat dilihat dalam gambar 5 berikut:



Gambar 5. Work Breakdown Structure

### Item Pekerjaan

Item pekerjaan proyek adalah satuan kegiatan terukur yang menjadi bagian dari keseluruhan lingkup pekerjaan dalam suatu proyek konstruksi. Setiap item pekerjaan memiliki spesifikasi teknis, satuan volume, metode pelaksanaan, kebutuhan sumber daya, serta harga satuan yang menjadi dasar penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB). Dalam penyusunan penjadwalan item pekerjaan sangat dibutuhkan untuk merencanakan tahapan masing-masing pekerjaan/hubungan antar kegiatan. Dalam aplikasi Primavera dapat langsung di import data item pekerjaan dari data excel yang sudah disiapkan atau langsung menambahkan masing – masing item pekerjaan tersebut dalam aplikasi Primavera P6. Pada gambar 6 dibawah masing – masing item pekerjaan sudah ditambahkan dalam aplikasi Primvera P6

Activity ID	Activity Name
<b>JBT PEKERJAAN JEMBATAN PILE SLAB</b>	
<b>JBT.1 MULAI PEKERJAAN</b>	
A1000	Mulai Pekerjaan
<b>JBT.2 PEKERJAAN PERSIAPAN</b>	
A1010	Mobilisasi
A1020	Penyiapan dan Pembersihan Lahan
<b>JBT.3 PEKERJAAN TANAH</b>	
A1030	Galian Tanah struktur 0-2 m Abt
A1040	Timbunan oprit jembatan Abt
<b>JBT.4 PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH</b>	
<b>JBT.4.1 Pemancangan tiang pancang D80</b>	
A1050	a. Segmen 1
A1110	g. Segmen 7
A1060	b. Segmen 2
A1070	c. Segmen 3
A1080	d. Segmen 4
A1090	e. Segmen 5
A1100	f. Segmen 6
<b>JBT.4.2 Pembobokan tiang pancang D80</b>	
A1180	g. Segmen 7
A1120	a. Segmen 1
A1130	b. Segmen 2
A1140	c. Segmen 3
A1150	d. Segmen 4
A1160	e. Segmen 5

Gambar 6 : Item Pekerjaan pada Primavera P6

### Hubungan Antar Kegiatan

Penyusunan hubungan antar kegiatan bertujuan untuk menentukan urutan dan alur pelaksanaan pekerjaan di lapangan. Hubungan tersebut disusun dengan mengacu pada gambar serta metode pelaksanaan yang digunakan. Proses penyusunannya dilakukan menggunakan Microsoft Excel, kemudian data tersebut dapat diimpor ke Primavera P6 untuk keperluan penyusunan jadwal proyek. Hubungan antar kegiatan dapat dilihat dalam gambar 7 berikut:

Activity ID	Activity Name	WBS	Predecessors
<b>JBT PEKERJAAN JEMBATAN PILE SLAB</b>			
<b>JBT.1 MULAI PEKERJAAN</b>			
A1000	Mulai Pekerjaan	JBT.1	
<b>JBT.2 PEKERJAAN PERSIAPAN</b>			
A1010	Mobilisasi	JBT.2	A1000
A1020	Penyiapan dan Pembersihan Lahan	JBT.2	A1010
<b>JBT.3 PEKERJAAN TANAH</b>			
A1030	Galian Tanah struktur 0-2 m Abt	JBT.3	A1020
A1040	Timbunan oprit jembatan Abt	JBT.3	A1310
<b>JBT.4 PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH</b>			
<b>JBT.4.1 Pemancangan tiang pancang D80</b>			
A1050	a. Segmen 1	JBT.4.1	A1030
A1060	b. Segmen 2	JBT.4.1	A1050
A1070	c. Segmen 3	JBT.4.1	A1060
A1080	d. Segmen 4	JBT.4.1	A1070
A1090	e. Segmen 5	JBT.4.1	A1080
A1100	f. Segmen 6	JBT.4.1	A1090
A1110	g. Segmen 7	JBT.4.1	A1100
<b>JBT.4.2 Pembobokan tiang pancang D80</b>			
A1120	a. Segmen 1	JBT.4.2	A1050
A1130	b. Segmen 2	JBT.4.2	A1060
A1140	c. Segmen 3	JBT.4.2	A1070
A1150	d. Segmen 4	JBT.4.2	A1080
A1160	e. Segmen 5	JBT.4.2	A1090
A1170	f. Segmen 6	JBT.4.2	A1100
A1180	g. Segmen 7	JBT.4.2	A1110

Gambar 7. Hubungan Antar kegiatan

### Perhitungan Durasi Pekerjaan

Produktivitas atau kapasitas produksi diperlukan untuk menentukan durasi tiap item pekerjaan, yang kemudian digunakan sebagai dasar dalam penyusunan jadwal pelaksanaan proyek. Dari hasil pengolahan data didapat durasi masing – masing item pekerjaan seperti yang terlihat pada gambar 8 berikut:

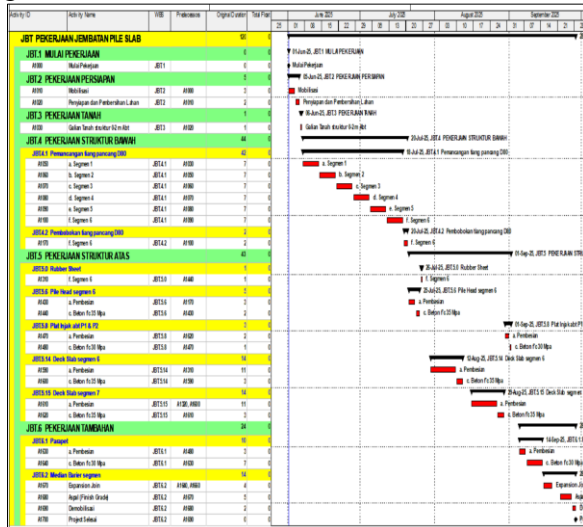
Activity ID	Activity Name	WBS	Predecessors	Original Duration
<b>JBT PEKERJAAN JEMBATAN PILE SLAB</b>				
<b>JBT.1 MULAI PEKERJAAN</b>				
A1000	Mulai Pekerjaan	JBT.1		0
<b>JBT.2 PEKERJAAN PERSIAPAN</b>				
A1010	Mobilisasi	JBT.2	A1000	3
A1020	Penyiapan dan Pembersihan Lahan	JBT.2	A1010	2
<b>JBT.3 PEKERJAAN TANAH</b>				
A1030	Galian Tanah struktur 0-2 m Abt	JBT.3	A1020	1
A1040	Timbunan oprit jembatan Abt	JBT.3	A1310	1
<b>JBT.4 PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH</b>				
<b>JBT.4.1 Pemancangan tiang pancang D80</b>				
A1050	a. Segmen 1	JBT.4.1	A1030	7
A1060	b. Segmen 2	JBT.4.1	A1050	7
A1070	c. Segmen 3	JBT.4.1	A1060	7
A1080	d. Segmen 4	JBT.4.1	A1070	7
A1090	e. Segmen 5	JBT.4.1	A1080	7
A1100	f. Segmen 6	JBT.4.1	A1090	7
A1110	g. Segmen 7	JBT.4.1	A1100	3
<b>JBT.4.2 Pembobokan tiang pancang D80</b>				
A1120	a. Segmen 1	JBT.4.2	A1050	3
A1130	b. Segmen 2	JBT.4.2	A1060	2
A1140	c. Segmen 3	JBT.4.2	A1070	2
A1150	d. Segmen 4	JBT.4.2	A1080	2
A1160	e. Segmen 5	JBT.4.2	A1090	2
A1170	f. Segmen 6	JBT.4.2	A1100	2
A1180	g. Segmen 7	JBT.4.2	A1110	1

Gambar 8 : Durasi Masing - Masing Pekerjaan pada Primavera P6

### Analisis Critical Path

Hasil analisis *Critical Path* untuk pelaksanaan pekerjaan jembatan menggunakan Primavera P6 menunjukkan rangkaian aktivitas yang berada pada jalur kritis, yaitu aktivitas-aktivitas dengan nilai *total float* nol yang secara langsung memengaruhi durasi total proyek. Berdasarkan hasil tersebut, diketahui bahwa setiap keterlambatan pada aktivitas di jalur kritis akan berdampak langsung terhadap keterlambatan penyelesaian proyek secara keseluruhan. Selain itu, analisis ini juga membantu mengidentifikasi aktivitas non-kritis yang masih memiliki kelonggaran waktu, sehingga dapat dimanfaatkan untuk optimalisasi sumber daya. Dengan demikian, hasil analisis *Critical Path* ini menjadi dasar penting dalam pengendalian waktu pelaksanaan proyek serta pengambilan keputusan strategis untuk menjaga proyek tetap sesuai jadwal yang telah direncanakan. Analisis *Critical Path* untuk pelaksanaan pekerjaan

Jembatan yang sudah dibuat dalam aplikasi Primavera dapat dilihat dalam gambar 9 berikut :



Gambar 9 : Critical Path/Jalur Kritis Pada Pelaksanaan Pekerjaan Jembatan

Berdasarkan analisis *critical path* dapat diidentifikasi dari rangkaian aktivitas yang ditandai dengan barchat berwarna merah. Jalur ini menunjukkan urutan pekerjaan dengan total float = 0, sehingga setiap keterlambatan pada aktivitas tersebut akan langsung berdampak pada keterlambatan penyelesaian proyek secara keseluruhan. Dari analisis menggunakan Primavera P6 didapat jalur kritis dimulai dari:

- ✓ Mobilisasi dan pekerjaan persiapan,
- ✓ Pekerjaan tanah (galian tanah struktur),
- ✓ Pekerjaan struktur bawah (pemasangan tiang pancang per segmen)
- ✓ Pekerjaan pile head,
- ✓ Pekerjaan struktur atas (plat injak, deck slab segmen 6 dan 7),

Pekerjaan tambahan (median barrier, expansion joint, finishing, dan demobilisasi).

## KESIMPULAN

1. Penerapan metode Critical Path Method (CPM) dengan bantuan Primavera P6 mampu menghasilkan penjadwalan proyek yang sistematis

melalui penyusunan WBS, hubungan antar kegiatan, serta perhitungan durasi pekerjaan secara terstruktur.

2. Hasil analisis menunjukkan bahwa jalur kritis terdiri dari aktivitas utama, yaitu mobilisasi dan pekerjaan persiapan, galian tanah struktur, pemasangan tiang pancang per segmen, pekerjaan pile head, pekerjaan struktur atas (plat injak dan deck slab segmen 6 dan 7), serta pekerjaan tambahan (median barrier, expansion joint, finishing, dan demobilisasi).
3. Aktivitas pada jalur kritis tidak memiliki kelonggaran waktu (total float = 0), sehingga keterlambatan pada salah satu aktivitas akan langsung memengaruhi durasi total proyek, menjadikan analisis ini penting sebagai dasar pengendalian waktu dan pengambilan keputusan proyek

## DAFTAR PUSTAKA

Chitkara, K. K. (2014). *Construction Project Management: Planning, Scheduling and Controlling*. New Delhi: Tata McGraw-Hill.

Gray, C. F., & Larson, E. W. (2021). *Project Management: The Managerial Process (8th ed.)*. New York: McGraw-Hill Education.

Halpin, D. W., & Senior, B. A. (2011). *Construction Management (4th ed.)*. Hoboken: John Wiley & Sons.

Hendrickson, C. (2008). *Project Management for Construction: Fundamental Concepts for Owners, Engineers, Architects, and Builders*. Pittsburgh: Carnegie Mellon University.

Kelley, J. E., & Walker, M. R. (1959). *Critical-Path Planning and Scheduling. Proceedings of the Eastern Joint Computer Conference*, 160–173.

Kerzner, H. (2017). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling (12th ed.)*. Hoboken: John Wiley & Sons.

- Kerzner, H. (2019). *Using the Project Management Maturity Model: Strategic Planning for Project Management (3rd ed.)*. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Oracle. (2016). *Oracle Primavera P6 Project Management User Guide*. Redwood City: Oracle Corporation.
- Project Management Institute. (2017). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) (6th ed.)*. Newtown Square, PA: PMI.
- Seki, T., et al. (2025). *Application of Critical Path Method in Construction Scheduling*. *Journal of Construction Engineering*