

## Analisis Penjadwalan Dengan Metode Precedence Diagram Method Pada Proyek Revitalisasi Gedung SDN 21 Salomenraleng Kecamatan Tempe Kabupaten Wajo

<sup>1</sup>Nashri, <sup>2</sup>Syamsuri

<sup>1,2</sup> Jurusan Teknik Sipil, Universitas Lamappapoleonro

<sup>1,2</sup> Jl. Kesatria No 60, Soppeng, Sulawesi Selatan-Indonesia

e-mail : <sup>1</sup>nashrisipil@unipol.ac.id, <sup>2</sup>syamsuri@unipol.ac.id

### JTEKSIL

### Abstrak

#### Kata Kunci :

Precedence Diagram Method (PDM), penjadwalan proyek, efisiensi waktu, proyek konstruksi

Penjadwalan proyek konstruksi merupakan aspek penting dalam memastikan efisiensi waktu dan biaya pelaksanaan. Penelitian ini menganalisis penjadwalan proyek Revitalisasi Gedung SDN 21 Salomenraleng di Kecamatan Tempe, Kabupaten Wajo, dengan durasi kontraktual 90 hari kalender. Metode yang digunakan adalah Precedence Diagram Method (PDM) untuk mengidentifikasi jalur kritis, menghitung total float dan free float, serta membandingkan efisiensi penjadwalan dengan metode Kurva S yang sebelumnya digunakan. Data aktivitas proyek, durasi, dan hubungan ketergantungan antar kegiatan dianalisis menggunakan Microsoft Excel. Hasil analisis menunjukkan bahwa dari 14 aktivitas proyek, terdapat 9 aktivitas yang berada pada jalur kritis dengan nilai total float sebesar 0 hari. Perhitungan menggunakan metode PDM menghasilkan waktu penyelesaian proyek selama 81 hari kerja, lebih cepat 9 hari dibandingkan waktu pelaksanaan kontraktual. Penerapan metode PDM memberikan kemudahan dalam pengendalian dan monitoring proyek, meningkatkan efisiensi alokasi sumber daya, serta menghasilkan penjadwalan yang lebih akurat dan fleksibel melalui penerapan hubungan Finish-to-Start (FS), Start-to-Start (SS), serta lag dan lead time. Penelitian ini menyimpulkan bahwa metode PDM lebih efektif dibandingkan metode Kurva S dalam penjadwalan proyek konstruksi

#### Keywords:

Precedence Diagram Method (PDM), project scheduling, float, time efficiency, construction project

#### Abstract

Construction project scheduling is a crucial aspect in ensuring time and cost efficiency during project implementation. This study analyzes the scheduling of the Revitalization Project of SDN 21 Salomenraleng Building in Tempe District, Wajo Regency, with a contractual duration of 90 calendar days. The Precedence Diagram Method (PDM) was employed to identify the critical path, calculate total float and free float, and compare scheduling efficiency with the previously used S-Curve method. Project activity data, durations, and interdependencies were analyzed using Microsoft Excel. The results indicate that out of 14 project activities, 9 activities are on the critical path with a total float value of 0 days. The PDM analysis shows that the project can be completed in 81 working days, which is 9 days faster than the contractual schedule. The application of PDM facilitates project monitoring and control, improves resource allocation efficiency, and provides more accurate and flexible scheduling through the implementation of Finish-to-Start (FS) and Start-to-Start (SS) relationships, as well as the use of lag and lead time. This study concludes that the PDM method is more effective than the S-Curve method for construction project scheduling.

## PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur merupakan salah satu pilar penting dalam meningkatkan kualitas hidup masyarakat dan mendorong pertumbuhan ekonomi. Infrastruktur yang baik tidak hanya mencakup penyediaan fasilitas dasar seperti listrik, air, dan telekomunikasi, tetapi juga melibatkan sistem sarana pendidikan yang efisien.

Dalam proyek ini, salah satu tantangan utama adalah memastikan pelaksanaan yang efisien dari segi waktu perencanaan, pengorganisasian, dan pengendalian waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek. Penjadwalan proyek merupakan faktor krusial yang berpengaruh terhadap efisiensi penggunaan sumber daya, durasi penyelesaian proyek, serta pencapaian target proyek sesuai perencanaan. Penjadwalan yang baik dapat membantu dalam mengidentifikasi jalur kritis pekerjaan dan serta mengantisipasi potensi keterlambatan proyek. Pada proyek Revitalisasi Gedung SDN 21 Salomenraleng Kabupaten Wajo menggunakan metode Kurva S sebagai alat persentase pemantauan progres kerja proyek. Meskipun metode ini cukup efektif dalam menggambarkan kemajuan proyek, kurva S tidak memberikan analisis secara mendalam terkait hubungan antar aktivitas proyek dan tidak dapat menentukan jalur kritis proyek, yang sangat penting dalam mengidentifikasi pekerjaan mana yang tidak boleh mengalami keterlambatan agar proyek tetap berjalan dengan sesuai jadwal.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk analisis penjadwalan dengan Metode Precedence Diagram Method (PDM) adalah salah satu pendekatan yang banyak digunakan untuk mengelola waktu pada proyek konstruksi. Metode ini memungkinkan pengelola proyek untuk menentukan aktivitas, mengatur jadwal dan mengendalikan waktu proyek. Dalam konteks proyek Revitalisasi Gedung SDN 21 Salomenraleng Kecamatan Tempe Kabupaten Wajo, penerapan Presedene Diagram Method (PDM) dapat membantu mengurangi risiko keterlambatan dan memastikan penggunaan sumber daya yang efisien.

Metode Presedence Diagram Method (PDM) tidak hanya digunakan untuk mengidentifikasi jalur kritis, tetapi juga sebagai alat untuk mengoptimalkan alokasi sumber daya dan mengurangi pemborosan waktu. Presedence Diagram Method (PDM) dapat menjadi alat yang efektif untuk mengelola proyek infrastruktur, terutama ketika dihadapkan pada kendala anggaran dan waktu yang ketat. Penerapan Presedence Diagram Method (PDM) dalam proyek ini juga memberikan keuntungan dalam hal pengendalian penjadwalan proyek. Dengan memantau aktivitas di jalur kritis secara real-time, manajer proyek dapat mengambil tindakan korektif lebih awal untuk mencegah keterlambatan.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Konsep Manajemen Proyek

Dalam penelitian yang dikutip dari Hendriyani et al. (2023), manajemen proyek merupakan suatu pendekatan sistematis dalam merencanakan, mengorganisasikan, melaksanakan, dan mengendalikan sumber daya untuk mencapai tujuan proyek secara efektif dan efisien. Dalam konteks konstruksi, manajemen proyek berperan penting dalam mengoordinasikan berbagai aspek pekerjaan agar proyek dapat diselesaikan sesuai dengan spesifikasi teknis, anggaran, dan waktu yang telah ditetapkan (Hendriyani et al., 2023). Ruang lingkup manajemen proyek meliputi beberapa aspek utama yang harus diperhatikan dalam setiap tahapan proyek konstruksi (Wayan et al., 2024).

### **Penjadwalan dalam Manajemen Konstruksi**

Berdasarkan penelitian yang dikutip dari Pradana et al. (2020), penjadwalan proyek adalah proses perencanaan dan pengorganisasian urutan aktivitas dalam suatu proyek agar dapat selesai tepat waktu sesuai dengan batasan yang telah ditetapkan (Pradana et al., 2020). Dalam konteks manajemen konstruksi, penjadwalan berfungsi sebagai alat untuk mengidentifikasi urutan pekerjaan, durasi masing-masing aktivitas, serta ketergantungan antar kegiatan guna memastikan kelancaran pelaksanaan proyek (Kabupung et al., 2023). Tujuan utama dari penjadwalan proyek meliputi:

1. Mengoptimalkan Waktu Pelaksanaan.
2. Mengidentifikasi Jalur Kritis (Critical Path).
3. Mempermudah Pengalokasian Sumber Daya.
4. Mengurangi Risiko Keterlambatan
5. Meningkatkan Efektivitas Pengendalian Proyek

### **Precedence Diagram Method (PDM)**

Precedence Diagram Method (PDM) adalah metode penjadwalan yang fleksibel dan efektif dalam menggambarkan hubungan antar aktivitas proyek. Dengan menggunakan Activity-on-Arrow (AoA) dan memungkinkan empat jenis hubungan antar aktivitas, PDM lebih unggul dibandingkan metode lain seperti CPM dan PERT dalam menangani proyek dengan ketergantungan yang kompleks. Selain itu, fitur lead dan lag time dalam PDM membantu meningkatkan akurasi jadwal proyek, sehingga meminimalkan risiko keterlambatan dalam pelaksanaan proyek konstruksi.

Metode Precedence Diagram Method (PDM) memiliki sejumlah keunggulan dan keterbatasan dalam penyusunan jaringan kerja proyek. Beberapa kelebihan antara lain (Romadhoniah, 2017):

1. Memungkinkan penyusunan jadwal proyek dalam bentuk diagram jaringan yang memperlihatkan keterkaitan antar aktivitas secara sistematis.
2. Hubungan antar aktivitas digambarkan secara visual menggunakan garis atau panah.
3. Cocok untuk proyek yang memiliki kegiatan yang saling tumpang tindih (overlapping).
4. Mampu menunjukkan secara rinci logika hubungan ketergantungan antar dua aktivitas.
5. Dapat mengidentifikasi jalur kritis proyek, sehingga mempermudah penentuan prioritas pekerjaan apabila terjadi keterlambatan. Namun, metode ini juga memiliki beberapa kelemahan, yaitu (Romadhoniah, 2017):
  - a. Tidak dapat menunjukkan kecepatan produksi serta hambatan atau gangguan yang mungkin terjadi antar aktivitas.
  - b. Pada aktivitas berulang, dapat terjadi penumpukan pekerjaan.
  - c. Terdapat kemungkinan kegiatan dimulai lebih cepat dibandingkan pekerjaan sebelumnya, yang dapat mengganggu urutan kerja.
  - d. Dibutuhkan tambahan tenaga kerja jika suatu aktivitas dimulai sebelum pekerjaan sebelumnya selesai.
  - e. Kurang mampu menjaga kesinambungan produktivitas pada aktivitas yang bersifat berulang.

### **Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penjadwalan PDM**

Sebagaimana dijelaskan dalam studi oleh Habibi et al. (2023), penjadwalan dengan metode Precedence Diagram Method (PDM) dipengaruhi oleh berbagai faktor yang dapat menentukan efektivitas penerapannya dalam proyek konstruksi. Faktor-faktor ini perlu dianalisis secara menyeluruh agar

---

penjadwalan dapat dibuat lebih akurat dan realistis (Habibi et al., 2023). Berikut adalah beberapa faktor utama yang mempengaruhi efektivitas penjadwalan dengan PDM:

1. Durasi dan Ketergantungan Antar Aktivitas

Setiap aktivitas dalam proyek memiliki durasi yang berbeda, tergantung pada kompleksitas pekerjaan dan sumber daya yang digunakan. Selain itu, ketergantungan antar aktivitas harus diperhitungkan dengan cermat dalam PDM karena hubungan antar tugas dapat mempengaruhi jalannya proyek secara keseluruhan. Ketergantungan ini mencakup hubungan Finish-to-Start (FS), Start-to-Start (SS), Finish-to-Finish (FF), dan Start-to-Finish (SF), yang masing-masing menentukan urutan pengerjaan aktivitas (Telaumbanua & Nusa, 2024).

2. Identifikasi Jalur Kritis dalam PDM

Jalur kritis adalah rangkaian aktivitas dalam proyek yang memiliki total float nol, yang berarti keterlambatan pada salah satu aktivitas di jalur ini akan menyebabkan keterlambatan pada penyelesaian proyek. Identifikasi jalur kritis dalam PDM sangat penting untuk memastikan pengalokasian sumber daya yang optimal dan mengurangi risiko keterlambatan proyek. Dengan menentukan jalur kritis, manajer proyek dapat memfokuskan perhatian pada aktivitas-aktivitas yang memiliki dampak langsung terhadap waktu penyelesaian proyek (Hia & Nusa, 2024).

Efektivitas penjadwalan dengan PDM sangat bergantung pada analisis yang tepat terhadap durasi dan ketergantungan antar aktivitas serta identifikasi jalur kritis. Dengan memahami kedua faktor ini, manajer proyek dapat menyusun jadwal yang lebih efisien dan fleksibel, sehingga proyek dapat berjalan sesuai dengan rencana dan mengantisipasi potensi keterlambatan.

Berdasarkan analisis yang dilakukan oleh Valentino & Rochmoeljati (2024), implementasi Precedence Diagram Method (PDM), penggunaan software sangat membantu dalam menyusun, menganalisis, dan mengoptimalkan jadwal proyek. Software penjadwalan memungkinkan perhitungan jalur kritis, identifikasi ketergantungan antar aktivitas, serta simulasi berbagai skenario untuk meningkatkan efisiensi proyek (Valentino & Rochmoeljati, 2024). Berikut adalah beberapa software yang umum digunakan dalam analisis PDM:

1. Microsoft Project
2. Primavera P6
3. Asta Powerproject
4. OpenProj
5. TILOS (Time-Location Scheduling Software)

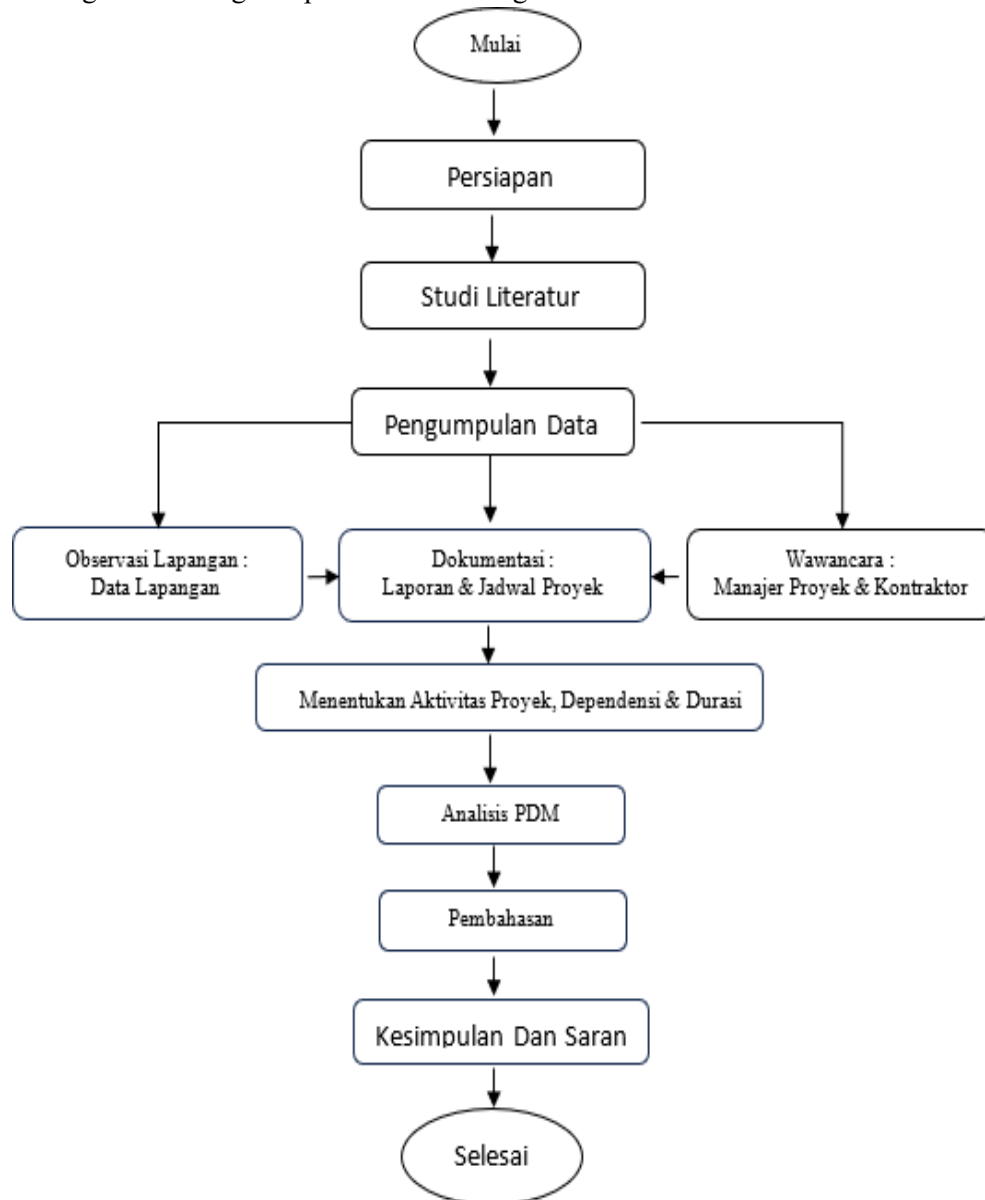
Penggunaan software dalam analisis PDM tidak hanya meningkatkan efisiensi dalam perencanaan proyek, tetapi juga membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih akurat berdasarkan data yang terstruktur dengan baik.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober – Desember tahun 2025, dengan lokasi penelitian berada pada Proyek Revitalisasi SDN 21 Salomenraleng Kecamatan Tempe Kabupaten Wajo, Provinsi Sulawesi Selatan. Dalam proyek ini, salah satu tantangan utama adalah memastikan pelaksanaan yang efisien dari segi waktu perencanaan, pengorganisasian, dan pengendalian waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek. Penjadwalan proyek merupakan faktor krusial yang berpengaruh terhadap efisiensi penggunaan sumber daya, durasi penyelesaian proyek, serta pencapaian target proyek sesuai perencanaan

### Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian adalah teknik atau cara-cara yang dilakukan dalam mencapai tujuan suatu penelitian yang dilakukan secara berurutan selama berlangsungnya penelitian. Penelitian harus dilakukan dengan cermat agar dapat dilakukan dengan benar.



Gambar 1. *Flowchart Tahapan Penelitian*

### Cara Analisis

Analisis dilakukan dengan pendekatan deskripsi kuantitatif dengan tujuan untuk memberikan gambaran awal mengenai bagaimana proyek direncanakan serta kendala yang mungkin muncul dalam implementasi jadwal proyek. Pada penelitian ini digunakan analisis dengan metode PDM. Adapun langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Menguraikan seluruh pekerjaan yang terdapat dalam proyek konstruksi dan mengklasifikasikan aktivitas berdasarkan tahapan pekerjaan.

2. Menentukan hubungan ketergantungan antar aktivitas proyek menurut metode PDM, seperti Finish-to-Start (FS), Start-to-Start (SS), Finish-to-Finish (FF), dan Start-to-Finish (SF).
3. Menentukan durasi dan dependensi aktivitas yang dapat mempengaruhi durasi, seperti produktivitas tenaga kerja dan ketersediaan material.
4. Menyusun diagram jaringan yang menggambarkan urutan pekerjaan berdasarkan hubungan antar aktivitas.
5. Menghitung jalur kritis proyek menggunakan forward pass dan backward pass untuk menentukan total float dan free float.
6. Mengidentifikasi aktivitas yang berada pada jalur kritis, yang menentukan waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan.
7. Melakukan simulasi penjadwalan menggunakan perangkat lunak Microsoft Project atau Primavera.
8. Menganalisis perbedaan antara penjadwalan menggunakan PDM dengan metode konvensional yang sebelumnya diterapkan dalam proyek.

Berikut adalah contoh perhitungan dengan metode PDM.

ES	Kode	EF
LS	Pekerjaan	LF
No	Durasi	

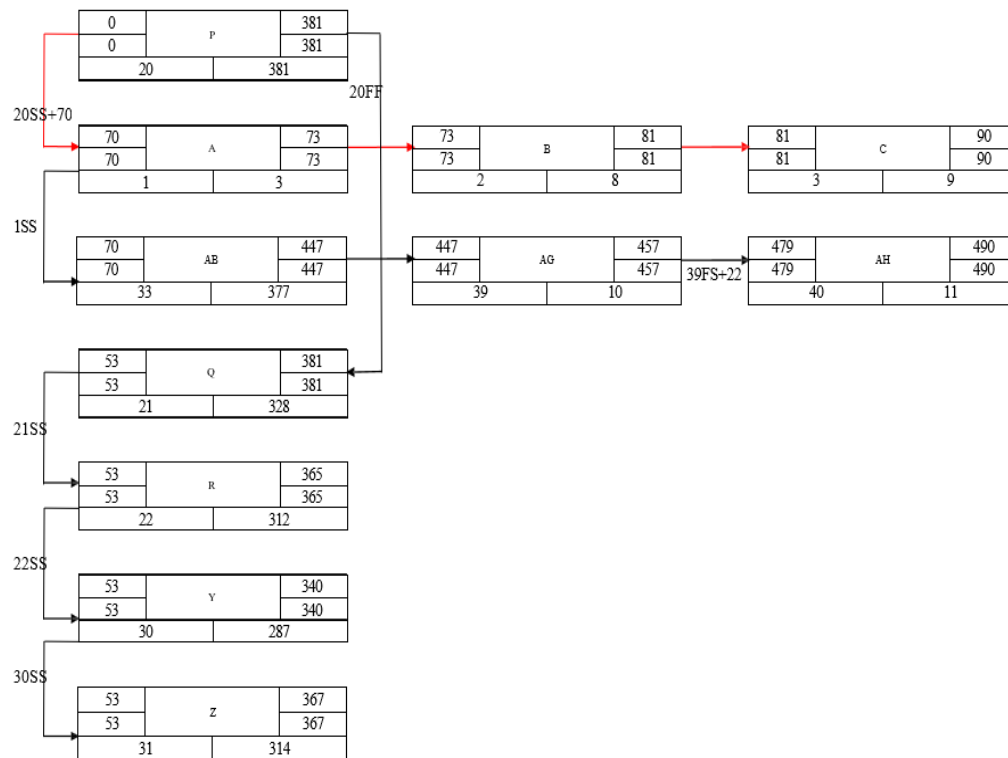
*Gambar . 2 Perhitungan PDM*

Keterangan :

EF = ES + Durasi

LF = LS (Pekerjaan selanjutnya) TF = LF-EF

FF = EF-ES-Durasi



Gambar . 3 Perhitungan PDM

Cara Perhitungan Data Pekerjaan :

Tabel 1 Data Pekerjaan untuk Diagram PDM

Nomor Urutan	Kode Pekerjaan	Durasi (Hari)	Pekerjaan yang Mendahului	Predecessor
1	A	3	P	20SS+70
2	B	8	A	
3	C	9	B	
20	P	381	-	
21	Q	328	P	20FF
22	R	312	Q	21SS
30	Y	287	R	22SS
31	Z	314	Y	30SS
33	AB	377	A	1SS
39	AG	10	AB	
40	AH	11	AG	39FS+22

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan data resmi dari P2SP selaku pelaksana, durasi kontrak pelaksanaan proyek ditetapkan selama 90 hari kalender, dimulai pada tanggal 22 September 2025 dan berakhir pada tanggal 21 Desember 2025

*Tabel 2 Data Uraian Pekerjaan Proyek*

No	Kode Kegiatan	Nama Pekerjaan	Durasi (hari)	Start	Finish
1		<b>Pekerjaan Revitalisasi</b>	<b>81</b>	<b>04/10/2025</b>	<b>25/12/2025</b>
2		<b>Pekerjaan Persiapan</b>	<b>7</b>	<b>27/09/2025</b>	<b>03/10/2025</b>
3	A	Pembongkaran	7	27/09/2025	03/10/2025
4	B	APD / K3K	7	27/09/2025	03/10/2025
5		<b>Pekerjaan Tanah</b>	<b>28</b>	<b>04/10/2025</b>	<b>31/10/2025</b>
6	C	Pekerjaan Galian	7	04/10/2025	10/10/2025
7	D	Pekerjaan Aastanping	14	04/10/2025	17/10/2025
8	E	Pekerjaan Breket + Angkur	14	18/10/2025	31/10/2025
9		<b>Pekerjaan Beton</b>	<b>21</b>	<b>25/10/2025</b>	<b>14/11/2025</b>
10	F	Pekerjaan Poer dan Pedestal	21	25/10/2025	14/11/2025
11		<b>Pekerjaan Struktur</b>	<b>20</b>	<b>15/11/2025</b>	<b>12/12/2025</b>
12	G	Pekerjaan Struktur Rangka	10	15/11/2025	28/11/2025
13	H	Pekerjaan Lantai dan Dinding	10	15/11/2025	28/11/2025
14	I	Pekerjaan Pintu dan Jendela	10	29/11/2025	12/12/2025
15	J	Pekerjaan Kuda Kuda & Atap	10	29/11/2025	12/12/2025
16	K	Pekerjaan Plapond	20	15/11/2025	04/12/2025
17		<b>Pekerjaan Cat / Intalasi</b>	<b>42</b>	<b>04/10/2025</b>	<b>19/12/2025</b>
18	L	Pekerjaan Pengecatam	14	06/12/2025	19/12/2025
19	M	Pekerjaan Intalasi	28	04/10/2025	31/10/2025
20		<b>Pekerjaan Pelengkap</b>	<b>6</b>	<b>18/12/2025</b>	<b>21/12/2025</b>
21	N	Pekerjaan Penggantung	5	18/12/2025	21/12/2025

Setelah memperoleh data tersebut, kemudian dilakukan analisis terhadap durasi setiap pekerjaan serta penentuan jalur kritis menggunakan metode Precedence Diagram Method (PDM) dengan bantuan perangkat lunak Microsoft Excel. Langkah ini bertujuan untuk memberikan visualisasi yang lebih jelas mengenai alur pelaksanaan pekerjaan dan mengidentifikasi aktivitas-aktivitas yang secara langsung memengaruhi waktu penyelesaian proyek



Microsoft Excel menghitung total hari kerja dalam suatu proyek berdasarkan kombinasi antara jadwal aktivitas dan kalender kerja yang digunakan dari masukan manual yang sudah ada sebelumnya. Kalender kerja menentukan hari dan jam kerja aktif proyek. Total durasi proyek dihitung dari tanggal mulai hingga tanggal selesai proyek, mengikuti urutan aktivitas terpanjang yang dikenal sebagai lintasan kritis. Pada analisis ini digunakan 7 hari kerja dalam 1 minggu dengan 8 jam kerja. Berikut adalah hasil analisis menggunakan Microsoft Excel.

*Tabel 3 Rekapitulasi Hasil Perhitungan PDM*

NO	Kode Kegiatan	Nama Pekerjaan	Durasi (Hari)	Start	Finish	Predecessors	ES	EF	LS	LF	TF	FF
1		Pekerjaan Revitalisasi SD	81	04/10/2025	21/12/2025							
2		Pekerjaan Persiapan	7	27/09/2025	03/10/2025							
3	A	Pembongkaran	7	27/09/2025	03/10/2025	-	0	7	0	7	0	0
4	B	APD / K3K	7	27/09/2025	03/10/2025	-	0	7	0	7	0	0
5		Pekerjaan Tanah	28	04/10/2025	31/10/2025							
6	C	Pekerjaan Galian	7	04/10/2025	10/10/2025	3FS, 4FS	7	14	7	14	0	0
7	D	Pekerjaan Aastanping	14	04/10/2025	17/10/2025	6SS	7	21	7	21	0	0
8	E	Pekerjaan Breket + Angkur	14	18/10/2025	31/10/2025	7FS	21	35	21	35	0	0
9		Pekerjaan Beton	21	25/10/2025	14/11/2025							
10	F	Pekerjaan Poer + Pedestal	21	25/10/2025	14/11/2025	8SS + 7	28	49	28	49	0	0
11		Pekerjaan Struktur	20	15/11/2025	12/12/2025							
12	G	Pekerjaan Struktur Rangka	10	15/11/2025	28/11/2025	10FS	49	59	49	59	0	0
13	H	Pekerjaan Lantai, Dinding	10	15/11/2025	28/11/2025	12SS	49	59	49	59	0	0
14	I	Pekerjaan Pintu dan Jendela	10	29/11/2025	12/12/2025	13FS	59	69	59	69	0	0
15	J	Pekerjaan Kuda-kuda, Atap	10	29/11/2025	12/12/2025	14SS	59	69	59	69	0	0
16	K	Pekerjaan Plapond	20	15/11/2025	12/12/2025	12SS	49	69	49	69	0	0
17		Pekerjaan Cat / Instalasi	42	04/10/2025	19/12/2025							
18	L	Pekerjaan Pengecatan	14	06/12/2025	19/12/2025	16FS - 7	62	76	62	76	0	0
19	M	Pekerjaan Instalasi	28	06/10/2025	31/10/2025	6SS	7	35	7	35	0	0
20		Pekerjaan Pelengkap	6	18/12/2025	21/12/2025							
21	N	Pekerjaan Penggantung	5	18/12/2025	21/12/2025	18FS	76	81	76	81	0	0

Selanjutnya melakukan perhitungan manual melalui perhitungan maju, perhitungan mundur, & perhitungan float. Perhitungan maju untuk memperoleh nilai Erliest Start (ES) dan Erliest Finish (EF). Perhitungan mundur untuk memperoleh nilai Latest Start (LS) dan Latest Finish (LF). Perhitungan float untuk memperoleh nilai Total Float (TF) dan Free Float (FF)

---

### **Perhitungan Maju pada Setiap Pekerjaan (ES dan EF)**

Pekerjaan Pembongkaran (A)

$$ESA = 0$$

$$EFA = ESA + \text{durasiA} = 0 + 7 = 7$$

Pekerjaan APD /K3K (B)

$$ESB = 0$$

$$EFB = ESB + \text{durasiB} = 0 + 7 = 7$$

Pekerjaan galian (C)

$$ESC = EFA = 7$$

$$EFC = ESC + \text{durasiC} = 7 + 7 = 14$$

Pekerjaan Aaamstanping (D)

$$ESD = ESC = 7$$

$$EFD = ESD + \text{durasiD} = 7 + 14 = 21$$

Pekerjaan Breker + Angkur (E)

$$ESE = EFD = 21$$

$$EFE = ESE + \text{durasiE} = 21 + 14 = 35$$

Pekerjaan Pooer dan Pedestal (F)

$$ESF = ESE + 7 = 21 + 7 = 28$$

$$EFF = ESF + \text{durasiF} = 28 + 21 = 49$$

Pekerjaan Struktur Rangka (G)

$$ESG = EFF = 49$$

$$EFG = ESG + \text{durasiG} = 49 + 14 = 63$$

Pekerjaan Lantai dan Diding (AC - BC) (H)

$$ESH = ESG = 49$$

$$EFH = ESH + \text{durasiH} = 49 + 14 = 63$$

Pekerjaan Pintu dan Jendela (I)

$$ESI = EFH = 63$$

$$EFI = ESI + \text{durasiI} = 63 + 14 = 77$$

Pekerjaan Kuda Kuda, Atap (AC - WC) (J)

$$ESJ = ESI = 63$$

$$EFJ = ESJ + \text{durasiJ} = 63 + 14 = 77$$

Pekerjaan Plapond (K)

$$ESK = ESG = 49$$

$$EFK = ESK + \text{durasiK} = 49 + 20 = 69$$

Pekerjaan Pengecatan (L)

$$ESL = EFK - 7 = 69 - 7 = 62$$

$$EFL = ESL + \text{durasiL} = 62 + 14 = 76$$

Pekerjaan Intalasi (M)

$$ESM = ESC = 7$$

$$EFM = ESM + \text{durasiM} = 7 + 28 = 35$$

Pekerjaan Penggantung (N)

$$ESN = EFL = 76$$

$$EFN = ESN + \text{durasiN} = 76 + 5 = 81$$

**Perhitungan Mundur pada Setiap Pekerjaan (LF dan LS)**

Pekerjaan Pembongkaran (A)

$$LFA = LSC = 7$$

$$LSA = LFA - \text{durasiA} = 7 - 7 = 0$$

Pekerjaan APD/K3K (B)

$$LFB = LSC = 7$$

$$LSB = LFB - \text{durasiB} = 7 - 7 = 0$$

Pekerjaan galian (C)

$$LFC = LSC + \text{durasiC} = 7 + 7 = 14$$

$$LSC = LSD = 7$$

Pekerjaan Aanstamping (D)

$$LFD = LSE = 21$$

$$LSD = LFD - \text{durasiD} = 21 - 14 = 7$$

Pekerjaan Breket dan Angkur (E)

$$LFE = LSE + \text{durasiE} = 21 + 14 = 35$$

$$LSE = LSF - 7 = 21$$

Pekerjaan Pooer dan pedestal (F)

$$LFF = LSG = 49$$

$$LSF = LFF - \text{durasiF} = 49 - 21 = 28$$

Pekerjaan Struktur Rangka (G)

$$LFG = LSG + \text{durasiG} = 49 + 14 = 63$$

$$LSG = LSH = 49$$

Pekerjaan lantai dinding (AC - BC) (H)

$$LFH = LSI = 63$$

$$LSH = LFH - \text{durasiH} = 63 - 14 = 49$$

Pekerjaan Pintu dan Jendela (I)

$$LFI = LSI + \text{durasiI} = 63 + 14 = 77$$

$$LSI = LSJ = 63$$

Pekerjaan Kuda Kuda atap (AC - WC) (J)

$$LFJ = EFJ = 77$$

$$LSJ = LFJ - \text{durasiJ} = 77 - 14 = 63$$

Pekerjaan Plapond (K)

$$LFK = LSL + 7 = 62 + 7 = 69$$

$$LSK = LFK - \text{durasiK} = 69 - 20 = 49$$

Pekerjaan Pengecatan (L)

$$LFL = LSN = 76$$

$$LSL = LFL - \text{durasiL} = 76 - 14 = 62$$

Pekerjaan Instalasi (M)

$$LFM = EFM = 35$$

$$LSM = LFM - \text{durasiM} = 35 - 28 = 7$$

Pekerjaan Penggantung (N)

$$LFN = EFN = 81$$

$$LSN = LFN - \text{durasiN} = 81 - 5 = 76$$

**Perhitungan Total Float**

$$TFA = LFA - EFA = 7 - 7 = 0$$

$$TFB = LFB - EFB = 7 - 7 = 0$$

$$TFC = LFC - EFC = 14 - 14 = 0$$

$$TFD = LFD - EFD = 21 - 21 = 0$$

$$TFE = LFE - EFE = 35 - 35 = 0$$

$$TFF = LFF - EFF = 49 - 49 = 0$$

$$TFG = LFG - EFG = 63 - 63 = 0$$

$$TFH = LFH - EFH = 63 - 63 = 0$$

$$TFI = LFI - EFI = 77 - 77 = 0$$

$$TFJ = LFJ - EFJ = 77 - 77 = 0$$

$$TFK = LFK - EFK = 69 - 69 = 0$$

$$TFL = LFL - EFL = 76 - 76 = 0$$

$$TFM = LFM - EFM = 35 - 35 = 0$$

$$TFN = LFN - EFN = 81 - 81 = 0$$

### Perhitungan Free Float

$$FFA = EFA - ESA - \text{durasiA} = 7 - 0 - 7 = 0$$

$$FFB = EFB - ESB - \text{durasiB} = 7 - 0 - 7 = 0$$

$$FFC = EFC - ESC - \text{durasiC} = 14 - 7 - 7 = 0$$

$$FFD = EFD - ESD - \text{durasiD} = 21 - 7 - 14 = 0$$

$$FFE = EFE - ESE - \text{durasiE} = 35 - 21 - 14 = 0$$

$$FFF = EFF - ESF - \text{durasiF} = 49 - 28 - 21 = 0$$

$$FFG = EFG - ESG - \text{durasiG} = 63 - 49 - 14 = 0$$

$$FFH = EFH - ESH - \text{durasiH} = 63 - 49 - 14 = 0$$

$$FFI = EFI - ESI - \text{durasiI} = 77 - 63 - 14 = 0$$

$$FFJ = EFJ - ESJ - \text{durasiJ} = 77 - 63 - 14 = 0$$

$$FFK = EFK - ESK - \text{durasiK} = 69 - 49 - 20 = 0$$

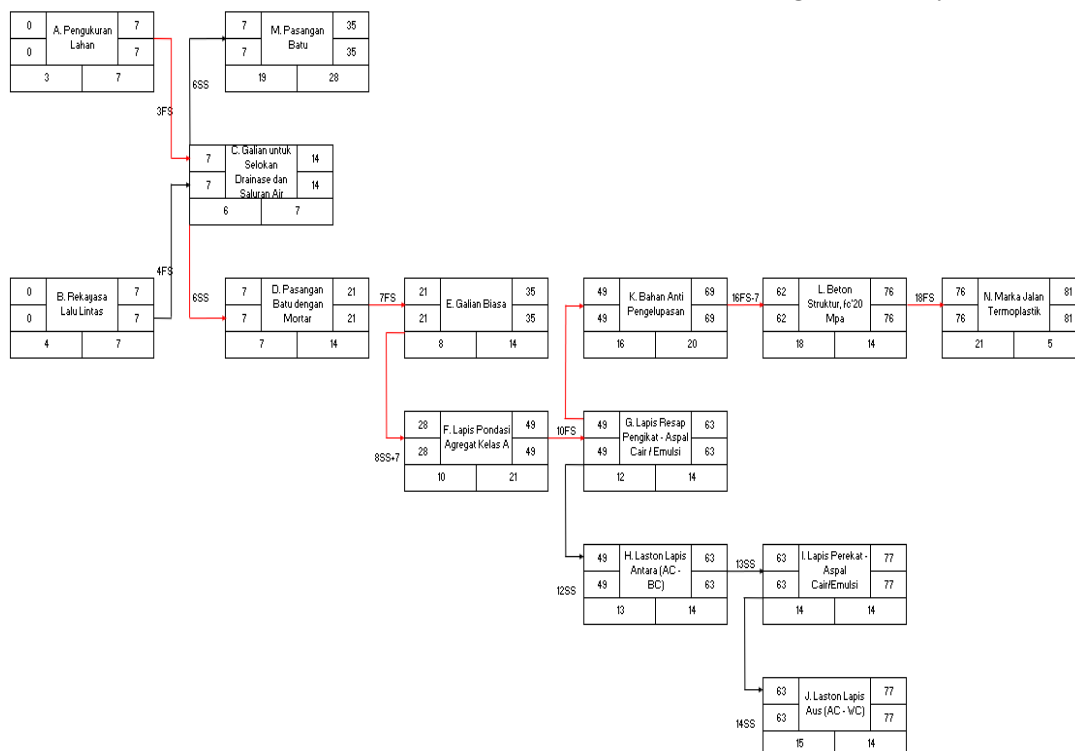
$$FFL = EFL - ESL - \text{durasiL} = 76 - 62 - 14 = 0$$

$$FFM = EFM - ESM - \text{durasiM} = 35 - 7 - 28 = 0$$

$$FFN = EFN - ESN - \text{durasiN} = 81 - 76 - 5 = 0$$

Setelah menghitung durasi proyek dan menganalisis hubungan ketergantungan pekerjaan suatu dengan yang lainnya, selanjutnya membuat diagram jaringan pekerjaan peningkatan jalan raya dan menentukan lintasan kritis

Gambar 4. Hasil Analisis PDM dengan Microsoft Excel



Berdasarkan diagram jaringan di atas, lintasan kritis diperoleh pada pekerjaan A – C – D – E – F – G – K – L – N dengan durasi 81 hari kerja

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis terhadap data primer dan sekunder yang diperoleh dari proyek Revitalisasi SDN 21 Salomenraleng Kecamatan Tempe Kabupaten Wajo, Provinsi Sulawesi Selatan, dapat ditarik beberapa kesimpulan utama sebagai berikut:

1. Berdasarkan data resmi dari perusahaan pelaksana, durasi kontrak pelaksanaan proyek ditetapkan selama 90 hari kalender. Namun, pada perhitungan manual menggunakan Microsoft Excel dengan metode Precedence Diagramming Method (PDM), total durasi proyek diperoleh sebesar 81 hari dengan lintasan kritis terdapat pada pekerjaan A – C – D – E – F – G – K – L – N. Seluruh kegiatan pekerjaan pada jalur kritis sudah berada pada durasi minimum yang memungkinkan karena ketergantungan antar pekerjaan mempengaruhi durasi pekerjaan.
2. Metode Precedence Diagramming Method (PDM) direkomendasikan untuk digunakan dalam perencanaan dan penjadwalan proyek karena mampu menggambarkan hubungan logis antar aktivitas secara lebih fleksibel dan detail. Dengan metode ini, manajer proyek dapat mengidentifikasi lintasan kritis, menghitung total durasi proyek secara akurat, serta menganalisis potensi keterlambatan sejak tahap perencanaan

## SARAN

Berdasarkan hasil dari penelitian, maka beberapa saran yang dijadikan bahan pertimbangan sebagai berikut :

1. Pada penelitian selanjutnya disarankan agar analisis penjadwalan proyek tidak hanya menggunakan Microsoft Excel saja, tetapi juga mencoba software lain seperti, Primavera P6 atau Asta Powerproject untuk membandingkan hasil lintasan kritis dan efisiensi waktu. Hal ini dapat memberikan sudut pandang yang lebih luas dan memperkuat validitas analisis.
2. Selain analisis waktu, penelitian selanjutnya sebaiknya menambahkan analisis biaya agar bisa diketahui hubungan antara percepatan jadwal dan dampaknya terhadap anggaran proyek. Misalnya, apakah percepatan waktu membuat biaya jadi lebih besar karena lembur, atau justru lebih efisien

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada pihak terkait yang telah membantu dan bekerjasama demi kelancaran penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, K. F., Pratikso, & Wibowo, K. (2021). OPTIMALISASI PENJADWALAN DAN EFISIENSI BIAYA PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG (Studi Kasus Pembangunan RSUD Ketanggungan Kabupaten Brebes). 27(2), 259– 280.
- ALVIANI, E. (2023). Manajemen Penjadwalan Menggunakan Microsoft Project Dan Analisis Risiko Pada Proyek Pembangunan Rspn Universitas Lampung. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 2(2), 255–264.
- Andim Rendy Setiawan, Totok Yulianto, Titin Sundari, Rahma Ramadhani, & Meriana Wahyu Nugroho. (2023). Analisis Penjadwalan Pekerjaan Tanah (Land Clearing) Menggunakan Precedence Diagram Method, Pada Proyek Perumahan Bunda Asri Karangdagangan, Jombang. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Teknik*, 2(2), 63–73. <https://doi.org/10.55606/jurritek.v2i2.1735>

- 
- Andryanto, B., & Ismah, R. F. (2024). Usulan Penjadwalan Proyek Pembuatan Dinding Penahan Tanah (DPT) dengan Menggunakan Precedence Diagram Method (PDM) (Studi Kasus: Tower 4 SUTT 150 KV di PT. Bisetta). *Infomatek*, 26(1), 153–160. <https://doi.org/10.23969/infomatek.v26i1.11842>
- Ardana, P. D. H., & Sudiarsana, I. W. (2023). Analisis Penjadwalan Ulang Menggunakan Metode Precedence Diagram Method Pada Proyek Pembangunan Ruang Kelas Baru Di Madrasah Tsanawiyah Negeri (Mtsn) Karangasem. *Jurnal Ilmiah MITSU (Media Informasi Teknik Sipil Universitas Wiraraja)*, 11(2), 51–62. <https://doi.org/10.24929/ft.v11i2.2301>
- Ariana, K. A., Nuraga, K., Budiarnaya, P., Ariawan, P., Wismantara, I. G. N. N., Riana, N., & Pangestu, K. P. (2022). Analisis Perbandingan Penjadwalan Menggunakan Critical Path Method (CPM) dengan Precedence Diagram Method (PDM) (Studi Kasus : Proyek Pembangunan SD Negeri 5 Pecatu). *Jurnal Ilmiah Telsinas Elektro, Sipil Dan Teknik Informasi*, 4(1), 56–61. <https://doi.org/10.38043/telsinas.v4i1.374>
- Arianto. (2010). Eksplorasi Metode Bar Chart, CPM, PDM, PERT, Line of Balance dan Time of Chainage Diagram dalam Penjadwalan Proyek Konstruksi.
- Asman, Ngii, E., & Putra, A. A. (2016). PENERAPAN METODE CRITICAL PATH METHOD (CPM) DAN PRECEDENCE DIAGRAM METHOD (PDM) DALAM RESCHEDULLING PROYEK KONSTRUKSI (Studi Kasus: Kegiatan Peningkatan Jalan Poros Wawonggole – Palarahi) 1. 1–23.
- Clifford, M., & Gray, F. (2013). Evaluasi Penjadwalan Proyek Kantor Pada Pt Khc Dengan Menggunakan Metode Precedence Diagram Method. *Jurnal TeknikIndustri*, 12(2). <https://doi.org/10.35968/jtin.v12i2.1163>
- Dewi, R. R. (2021). Penjadwalan dan Pengendalian Proyek PLTS PT. Y menggunakan Precedence Diagram Method dan Earned Value Method. *Media Nusantara*, 193–196.
- Dinda Ayu Devi, D., Irawan, D., & Cakrawala, M. (2022). Analisa Percepatan Waktu Terhadap Biaya Dengan Sistem Shift Menggunakan Precedence Diagram Method, Fast-Track Dan Critical Path Method. *BOUWPLANK Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 1(2), 21–30. <https://doi.org/10.31328/bouwplank.v1i2.220>
- Djaelani, M. F. P., Sipil, T., Sunan, U., Surabaya, G., Brigjend, J., Ii, K., & Sidoarjo, W. (2023). Dan Pert Pada Proyek Pembangunan Saluran Kantor Pemda – Exit Tol Kebomas Gresik. 13(2).
- Elviyanti, Iqbal Abdurrauf Zulikasio, & Helny Lalan. (2023). Analisa Schedule Dengan Precedence Diagram Method (Pdm) Proyek Gedung Oleh Pt.X. *Journal of Sciencetech Research and Development*, 5(1), 449–458. <https://doi.org/10.56670/jsrd.v5i1.152>
- Ersaputra, T. F., Amiruddin, W., & Santosa, A. W. (2023). Analisa Penjadwalan Proyek Pembangunan Kapal Wisata Glass Bottom Trimaran Pada Konstruksi Hull Dengan Precedence Diagram Method (PDM) Dan Metode Project Evaluation Review Technique (PERT). *Jurnal Teknik Perkapalan*, 11(1), 14– 22.
- Fahrian, Haryanto, B., & Jamal, M. (2021). Perbandingan Penjadwalan Proyek Dengan Metode PDM (Precedence Diagram Method) & CPM (Critical Path Method) (Studi Kasus: Lanjutan Pembangunan Proyek Gedung SD Islamic Center Samarinda). *Jurnal Teknologi Sipil*, 5(2), 17–25.
- Habibi, I., Nugraha, F. Z., & Sutrisno, S. (2023). Penerapan Critical Path Method pada Penyelesaian Proyek Rehabilitasi Jalan Parigi Lama di Kabupaten Sumedang. *Go-Integratif : Jurnal Teknik Sistem Dan Industri*, 4(01), 1–10. <https://doi.org/10.35261/gijtsi.v4i01.8307>
- Hendriyani, I., Rahmat, & Alzait, M. (2023). Kajian Precedence Diagram Method pada Gedung Motor Control Center di Kawasan Industri Kariangau. *Jurnal Tanah Transportasi Struktur Manajemen Konstruksi (TRANSUKMA)*, 5(2), 156–167.
- Hia, R. A. P., & Nusa, A. B. (2024). 9Analisis Penjadwalan Proyek Engan Metode Cpm Dan Pdm Menggunakan Aplikasi Microsoft Project 2019 Pada Proyek Pembangunan Gedung Puskesmas Susua Kabupaten Nias Selatan. *Jurnal Teknik Sipil*, 3(1), 9–15. <https://doi.org/10.30743/jtsip.v3i1.9545>

- 
- Indra Khaidir, Embun Sari Ayu, & Mutiara Dwi Putri Andriani. (2022). Implementasi Metode Precedence Diagram Method (Pdm) Dalam Pengendalian Proyek Konstruks. Jurnal Rekayasa, 12(2), 175–182. <https://doi.org/10.37037/jrftsp.v12i2.136>
- Kabupung, A. S., Yuneta, M., & Jori, O. (2023). PENGGUNAAN APLIKASI MICROSOFT PROJECT UNTUK ANALISA KINERJA WAKTU DENGAN METODE PRECEDENCE DIAGRAM METHOD (PDM) Alfrendo. Jurnal In Create (Inovasi Dan Kreasi Dalam Teknologi Informasi) Program Studi Informatika - UNIPA Maumere ISSN:, 9(2).
- Kesamben, J., & Jombang, K. A. B. (2024). PRECEDENCE DIAGRAM METHOD DAN GANTT CHART PADA PROYEK JALAN GUMULAN. 04(02), 58–64.
- Kusuma, I. K. A. C., Lestari, I. G. A. A. I., Praganingrum, T. I., & Kurniari, K. (2022). Analisis Kegiatan-Kegiatan Kritis Dengan Precedence Diagram Method (PDM) Pada Pembangunan Gedung Rumah Sakit Nusa Penida. Jurnal Ilmiah Teknik Unmas, 2(2), 1–7.
- Lesbasa, C. A. G., Marantika, M., Maelissa, N., & Serang, R. (2022). Halaman 1 ANALISA PERBANDINGAN WAKTU PENJADWALAN PROYEK DENGAN METODE CPM (CRITICAL PATH METHOD) DAN PDM (PRECEDENCE DIAGRAM METHOD) (Studi Kasus : Rehabilitasi dan Renovasi Sarana Prasarana SD. Journal Agregate, 1(1), 1–8.
- Marbun, V. V., Gawei, A. B. P., & Happy Puspasari, V. (2023). PENJADWALAN PROYEK PADA PEMBANGUNAN PUSKESMAS KOTA BESI Vieneser Victory Marbun. Jurnal TEKNIKA : Jurnal Teoritis Dan Terapan Ilmu Keteknikan, 6(2), 65–74.
- Marina, M., & Kartadipura, R. H. (2021). Studi Penjadwalan Menggunakan Metode CPM dan PDM dengan Microsoft Project 2019 pada Proyek Pembangunan Pondok Darul Hijrah Putera Martapura. Jurnal Teknologi Berkelanjutan, 10(02), 65–71. <https://doi.org/10.20527/jtb.v10i02.202>
- Maulidy, A. A., Pambudi, A. R., Pratiwi, H., & Imam, S. (2020). Analisa Perencanaan Waktu dan Biaya Proyek Konstruksi Menggunakan Software Primavera Project Planner P6. Prosiding Konstelasi Ilmiah Mahasiswa Unissula (KIMU) Klaster Engineering, 261–267. <http://lppm-unissula.com/jurnal.unissula.ac.id/index.php/kimueng/article/view/12032>
- Menggunakan, P., Cadangan, K., Pada, W., Pembangunan, P., Sosongian, J., Selatan, M., Luntungan, C., Arsjad, T. T., & Mangare, J. B. (2023). Analisis Penjadwalan Proyek Dengan Metode Precedence Diagram Method. 21(85).
- Miraji, F., Suhana, N., & Komarudin, K. (2023). Perbandingan Metode Line Of Balance Dan Precedence Diagram Metod Untuk Pekerjaan Konstruksi Gedung 3 Lantai. Jurnal Rekayasa Infrastruktur, 9(2), 118–129. <https://doi.org/10.31943/jri.v9i2.206>
- Muhammad Ichwanul Khairi, Zulfikar, A. M. (2023). Analisis Penjadwalan Proyek Konstruksi Dengan Metode Precedence Diagram Method (Pdm) Menggunakan Microsoft Project. Jurnal Sipil Sains Terapan, 06(01), 42–45.
- Nuciferani, F. T., Choiriyah, S., Mohamad, D., Aulady, F. N., & Purnamasari, E.D. (2021). Penjadwalan Precedence Diagram Method pada PT. Z. Prosiding Seminar Teknologi Perencanaan, Perancangan, Lingkungan Dan Infrastruktur, 2021, 138.
- Nukuhehe, S., Saleh, L. M., & Gaspersz, W. (2025). Analisis Penjadwalan Proyek Kontruksi Dengan Critical Path Method ( CPM ) Pada Proyek Pembangunan Poliklinik Fakultas Kedokteran Universitas Pattimura Ambon. 1(8).
- Pradana, M. D. S., Amiruddin, W., & Wibawa, A. (2020). Analisa Percepatan Durasi Proyek Reparasi Kapal BC60002 dengan Metode Precedence Diagram Method (PDM) dan Simulasi Monte Carlo. Teknik Perkapalan, 7(2), 152–160.
- Publikasi, J., Keteknikan, I., Elektro, T., Pratama, D. R., & Waluyo, M. (2025). Percepatan Proyek pada Schedule Penjadwalan Kapal Perang dengan Precedence Diagram Method di Perusahaan Galangan Kapal Surabaya Universitas Pembangunan Nasional “ Veteran ” Jawa Timur , Indonesia produksi kapal . Operasional yang dikerjakan oleh Perusahaan.
- Putra, I. K. A. A., Diasa, I. W., Sukawati, N. K. S. A., Pratama, I. G. N. E., & Putra, I. M. Y. A. (2023). Perbandingan Metode Penjadwalan Line Of Balance (LoB) Dengan Precedence Diagram Method (PDM) Pada Proyek Kontruksi Repetitif. Vastuwidya, 6(1), 9–24.



- 
- Risky, A., Ansah, A., Yulianto, T., Nugroho, M. W., Sundari, T., Studi, P., Sipil, T., & Kritis, L. (2024). EVALUASI PENJADWALAN DENGAN METODE PDM ( PRECEDENCE DIAGRAM METHOD ) PADA PEMBANGUNAN WARE HOUSE PT SANDANG. 04(01), 55–61.
- Rizky, M., Tarigan, A. P. M., & Hasibuan, G. C. R. (2024). Analisis Optimasi Penjadwalan dengan Metode Precedence Diagram Method pada Proyek Konstruksi Pembangunan Rumah Sakit Regina Maris Medan. Jurnal Syntax Admiration, 5(1), 126–139. <https://doi.org/10.46799/jsa.v5i1.981>
- Romadhoniah, D. F. (2017). Penyelesaian Proyek Konstruksi Menggunakan Metode Pdm (Precedence Diagram Method) Dan Pert (Program Evaluation And Review Technique) (Studi Kasus: Ppk Irigasi Dan Rawa 1 (Brantas), Kabupaten Malang). Universitas Brawijaya.
- Sari, D. K., & Hadiani, M. 'Arfah. (2015). Penjadwalan Proyek H2S Gas Monitoring Services Pada Industri Geothermal Dengan Precedence Diagram Method (Pdm) Dan Crashing Project Di Pt. Dyfco Energy. Jurnal Universitas Suryadarma, 11–26.
- Sorongan, V. M., Dundu, A. K. T., & Tjakra, J. (2022). Analisa Penjadwalan Proyek Menggunakan Metode PDM dengan Menggunakan Konsep Cadangan Waktu pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Tondano-Kembes-Manado Seksi 2. Tekno, 20(81), 399–408.
- Sumarno, W., Farha, A., & Defiana, Y. (2023). Analisis Penjadwalan Dan Pengendalian Proyek Dengan Precedence Diagram Method (PDM) (Studi Kasus di Pekerjaan Peningkatan Jalan Jagabaya-Nagarapageuh Kecamatan Panawangan Kabupaten Ciamis). Jurnal Ilmiah Teknik Sipil, 1(1), 1–11. <https://doi.org/10.25157/jiteks.v1i1.3228>
- Sumarno, W., Sanjaya, I., & Maskur, A. (2023). Pengaruh Penggunaan Precedence Diagram Method (Pdm) Terhadap Waktu Dan Biaya Pada Proyek Jalan. Jurnal Teknik Mesin Dan Elektro, 4(03).
- Supriani, F. (2023). Analisis Penjadwalan Proyek Pada Pekerjaan Repetitif Dengan Metode Line of Balance (Lob) Dan Precedence Diagram Method (Pdm). Teknosia, 16(2), 9–19. <https://doi.org/10.33369/teknosia.v16i2.23648>
- Telaumbanua, T. A. S., & Nusa, A. B. (2024). Analisis Penjadwalan Proyek Dengan Metode Pdm Dan Pert Pada Pembangunan Ruas Jalan Simpang Armed – Rumah Gerat Kecamatan Biru-Biru Kabupaten Deli Serdang. Jurnal Teknik Sipil, 2(2), 185–192. <https://doi.org/10.30743/jtsip.v2i2.8814>
- Valentino, E., & Rochmoeljati, R. (2024). STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi) ANALISIS PERENCANAAN PENJADWALAN PROYEK KAPAL X MENGGUNAKAN METODE PERT. 9(1).
- Wayan, N., Ariasih, D., Estavan, B., Sitanggang, I., & Ramdan, H. (2024). Penjadwalan Fabrikasi Proyek Totally Enclosed Water Air Cooler (Tewac) Menggunakan Metode Precedence Diagram Method: Studi Kasus Pt. Intan Prima Kalorindo. Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri Jurnal Taguchi, 4(1), 42–55.
- Wibowo, S. H., Lestantri, I. D., Adriantantri, E., Muammar, Irawan, J. D., Jamaludin, Suryani, A. I., Defiariany, Simanjuntak, P., Turaina, R., Yanto, G., Putri, N. E., Wahidin, A. J., Ediana, D., & Wahyuni, T. P. (2022). Manajemen Proyek Teknologi Informatika. PT GLOBAL EKSEKUTIF TEKNOLOGI. <https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=430WEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=bagaimana+evaluasi+kms+dalam+menilai+dan+memastikan+kualitas+konten+yang+ada+dalam+sistem&ots=zKRY9cFmfm&sig=YpQ4D3gaVEG1w-7UGmpJ1PWHO7g>
- Yaqin, M. A., Fadhilah, F. R., Rohmawati, L., & Umami, L. A. (2020). Optimasi Penjadwalan Kegiatan Pondok Pesantren Dengan Precedence Diagram Method (PDM). Jurasik (Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknik Informatika), 5(2), 194. <https://doi.org/10.30645/jurasik.v5i2.205>