

ANALISIS PENJADWALAN MENGGUNAKAN PRECEDENCE DIAGRAM METHOD DAN GANTT CHART PADA PROYEK JALAN GUMULAN JOMBATAN KESAMBEN KAB. JOMBANG

Aziz Faqrozi¹, Totok Yulianto², Meriana Wahyu Nugroho³, Titin Sundari⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Teknik Sipil, Universitas Hasyim Asy'ari, Jombang, 61471, Indonesia

e-mail : ¹faqrozi.aziz@gmail.com, ²totokyulianto@unhasy.ac.id,

³meriananugroho@unhasy.ac.id, ⁴titinsundari1273@gmail.com

ABSTRAK

Pada manajemen waktu konstruksi memerlukan perencanaan jadwal karena mempunyai keterkaitan dengan keberhasilan dalam penyelesaian proyek konstruksi. Perencanaan jadwal disusun agar setiap kegiatan dalam pekerjaan konstruksi dapat selesai sesuai dengan waktu yang ditentukan. Penelitian ini memakai metode precedence diagram method (PDM) agar mendapatkan jaringan kerja yang efektif dan mengetahui lintasan kritis sehingga mendapatkan penjadwalan dengan gantt chart. Hasil dari penelitian ini diketahui lintasan kritis terjadi pada pekerjaan urug pasir bawah paving dan timbunan biasa dari sumber galian. Dengan menganalisa waktu cadangan diketahui bahwa dapat mempersingkat waktu pada lintasan kritis. Diperoleh durasi 6 hari lebih cepat dari durasi rencana (57 hari kalender), menjadi durasi total proyek 51 hari kalender.

Kata kunci: Durasi, Lintasan kritis, Precedence Diagram Method, Gantt Chart

1. Pendahuluan

Secara umum proyek konstruksi mempunyai keterbatasan waktu (*deadline*) serta proyek harus diselesaikan dalam waktu yang sudah ditentukan sehingga wajib diselesaikan tepat ataupun sebelum waktu yang telah ditentukan. Keberhasilan suatu proyek konstruksi yaitu apabila tidak melebihi biaya dan waktu yang singkat sehingga menghasilkan mutu pekerjaan sesuai dengan spesifikasi.

Precedence Diagram Method (PDM) secara keseluruhan mempunyai titik fokus mengenai waktu dalam menyelesaikan proyek [1]. Dalam mempersingkat waktu pelaksanaan proyek, hubungan pemakaian tenaga kerja ditekankan pada PDM. Diperlukan suatu aplikasi dalam membuat rencana penjadwalan proyek. Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode *Precedence Diagram Method* dengan bertujuan agar dapat menganalisis penjadwalan dan mengetahui waktu pelaksanaan yang efektif dalam pekerjaan proyek pembangunan [2]. Manfaat penelitian ini antara lain dapat menganalisis kapan harus mempercepat pembangunan proyek apabila terjadi keterlambatan dan dapat mengetahui hasil analisis keterkaitan waktu dan biaya setelah percepatan proyek[3].

Dalam penelitian ini menggunakan *microsoft project* guna mempermudah dalam menyusun jaringan kerja dan mengetahui lintasan kritis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penjadwalan dan mengetahui efektifitas penjadwalan untuk pekerjaan pada proyek pembangunan proyek jalan Gumulan-Jombatan dengan menggunakan metode *Precedence Diagram Method* [4]. Dengan demikian diharapkan mampu mengetahui rencana jadwal yang efisien.

2. Bahan dan Metode

Penelitian ini bertujuan menganalisa jaringan kerja. Pengumpulan data didapat melalui observasi lapangan serta data dari penyedia jasa. Guna mempermudah penelitian terdapat beberapa tahapan. Tahapan studi penelitian ini akan dilakukan dari awal hingga akhir secara garis besar dapat diringkas dalam diagram dibawah ini.

No	Uraian Pekerjaan	BOBOT	BULAN 1				BULAN 2				KETERANGAN
			Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	
A	DIVISI 1. UMUM										<p>Jangka Waktu Pelaksanaan Pekerjaan 60 hari kalender</p>
	- Mobilisasi Alat	1,13	1,13								
B	DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH DAN GEOSINTETIK										
	- Penyiapan Badan Jalan	4,42	2,21	2,21							
	- Galian Biasa Mammal	0,62			0,12	0,12	0,12	0,12	0,12		
	- Urug Pasir Bawah Paving	5,49			1,10	1,10	1,10	1,10	1,10		
	- Timbunan Biasa dari Sumber Galian	2,61								1,31	
C	DIVISI 5. PERKERASAN BERBUTIR										
	- Lapis Pondasi Agregat Kelas A	28,16		9,39	9,39	9,39					
D	DIVISI 7. STRUKTUR										
	- Lantai Kerja Beton Fc 10 Mpa	0,53			0,11	0,11	0,11	0,11	0,11		
	- Pasangan Batu Kali	10,51					5,25	5,25			
	- Plesteran 1Pe : 3Ps	1,97								1,97	
E	PEKERJAAN PAVING										
	- Pengadalan dan Pemasangan Paving Abu-abu dan Tp. Uskup, t=8 cm K 300	30,09			6,02	6,02	6,02	6,02	6,02		
	- Pengadalan dan Pemasangan Kansteen Penguaci 25x40x15x10	13,63			2,73	2,73	2,73	2,73	2,73		
	- Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK)	0,83	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	
	PROGRES RENCANA MINGGUAN	100,00	3,44	11,70	19,56	19,56	15,43	15,43	11,48	3,38	
	KOMULATIF PROGRES RENCANA MINGGUAN	0	3,44	15,14	34,71	54,27	69,70	85,13	96,62	100,00	

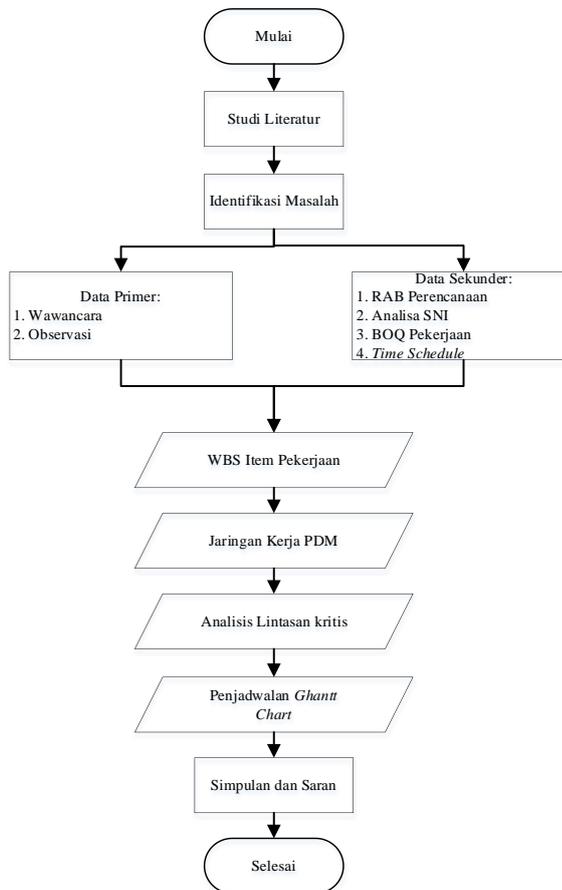
Gambar 1. Time Schedule Rencana

Sumber : [4]

Menurut [5] Salah satu aspek perencanaan adalah penjadwalan, yang membantu dalam memberikan rincian tentang perkiraan waktu, status kegiatan proyek dalam hal ini meliputi seperti biaya, pekerja, peralatan, dan material, perkiraan lama proyek, dan jumlah durasi yang tersisa agar dapat menyelesaikannya. Setiap pekerjaan memiliki tahapan, maka sebelum memulai suatu pekerjaan harus dibuat rencana kerja[6]

2.1. Diagram Alur Penelitian

Tindakan Menggunakan diagram alur memudahkan untuk memahami berbagai langkah penelitian dan memberikan hasil yang memenuhi harapan. Diagram alur aktivitas berikut menggambarkan langkah-langkah penelitian:



Gambar 2. Diagram alir penelitian

Sumber : [4]

2.2. Manajemen proyek

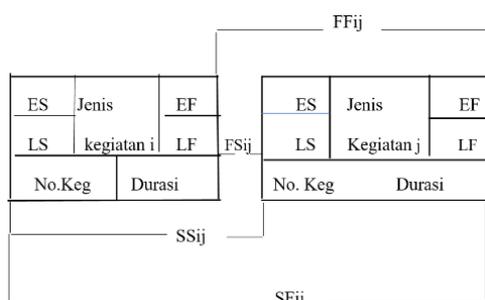
Menurut [7] sebuah ilmu pengetahuan, keterampilan, alat bantu serta tata cara dalam pekerjaan proyek selaras dengan keperluan proyek dinamakan manajemen proyek. Di lain hal menurut suatu tata cara dalam penyelesaian masalah oleh pengguna, pengguna harus mengetahui kebutuhan yang harus terpenuhi sehingga komunikasi dapat berlangsung dengan baik disebut manajemen konstruksi [8]. Tujuan manajemen proyek menurut ialah agar bisa melaksanakan kegiatan proyek dengan efisien serta efektif, hingga pelanggan dapat merasakan kepuasan.

2.3. Penjadwalan Proyek

Pendekatan *Work Breakdown Structure* (WBS) sering digunakan sebagai landasan penjadwalan dalam manajemen proyek. Saat menggunakan metode *Work Breakdown Structure* (WBS), penjadwal menampilkan berjalannya mulai proyek dan tanggal penyelesaian yang diharapkan pada lapangan, serta dapat menampilkan tanggal mulai,akhir dan perkiraan durasi kegiatan yang terjadi pada proyek konstruksi [9]. Suatu hasil dari perencanaan, dimana mempunyai informasi mengenai urutan waktu rencana serta kemajuan proyek pada aspek kinerja (biaya, pekerja, alat serta bahan) dalam menyelesaikan proyek disebut penjadwalan proyek. Dalam menyusun kegiatan serta keterkaitan hubungan kegiatan harus lebih rinci dan detail guna informasi yang jelas. Hal tersebut digunakan agar mempermudah kegiatan evaluasi proyek. Tetapi, banyak yang mengakibatkan faktor keterlambatan durasi masing-masing pekerjaan sehingga tidak dapat di tentukan dengan pasti [10]. Menurut [11] Kesulitan keuangan dan perubahan desain yang sering terjadi dari pihak kontraktor merupakan penyebab utama keterlambatan pada proyek.

2.4. Precedence Diagram Network (PDM)

Precedance diagram method (PDM) [12] membuat gambaran mengenai suatu kegiatan dengan berbentuk persegi, dimana dalam bagian node terletak kegiatan atau biasa dikenal *Activity On Node* (AON). Secara umum PDM terbentuk dari dua bagian, dimana dalam menentukan Earliest Start (ES) dan Earliest Finish (EF) atau biasa dikenal *Forward analysys* (perhitungan ke depan), yang kedua diperuntukkan dalam mengidentifikasi Latest Start (LS) dan *Latest Finish* (LF) atau disebut *Backward analysis* (perhitungan mundur) [13]. Pada gambar berikut merupakan contoh PDM.



Gambar 1. Hubungan aktifitas i dan j
 Sumber: [12]

1. *Start to Finish (SF)*
 Aktivitas I dimulai ketika Aktivitas J berakhir.
2. *Finish to Finish (FF)*
 Tugas I dan J berakhir bersama-sama.
3. *Finish to Start (FS)*
 Aktivitas I berakhir ketika aktivitas J dimulai.

Hubungan Antar Kegiatan

Hubungan dapat diklasifikasikan menjadi empat kategori *finish to finish* (FF), *start to start* (FS), *finish to finish* (SS), dan *start to finish* (SF). Setiap koneksi memiliki dua ujung: S berarti awal, dan F berarti selesai. Tandai bagian depan dan kaki pada garis pemisah. Lead adalah lamanya waktu dalam hubungan FS dan FF terjadi sebelum periode aktivitas J setelah aktivitas I dan sebelum aktivitas selesai. Kaki adalah lamanya waktu yang berlalu antara awal aktivitas I dan durasi aktivitas J pada sambungan SS dan SF[8].

2.5. Cadangan Waktu

Definisi cadangan waktu [14] merupakan kisaran waktu pelaksanaan proyek yang belum ditujukan untuk kegiatan, hingga digunakan sebagai solusi dalam pemecahan masalah jadwal.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Jaringan Kritis

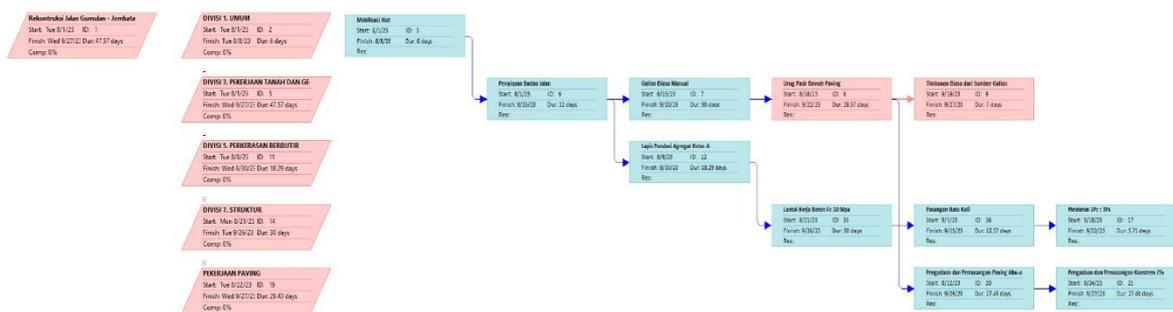
Agar dapat mempermudah pengontrolan menggunakan jadwal PDM, sehingga mengetahui urutan kegiatan sekaligus lintasan kritis. Dalam hal ini menggunakan bantuan *microsoft project*.

Tabel 1. Hubungan ketergantungan jaringan kerja

Sumber: [4]

Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
DIVISI 1. UMUM	6 days	1/8/2023	8/8/2023	
Mobilisasi Alat	6 days	1/8/2023	8/8/2023	
DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH DAN	50,57 days	1/8/2023	2/10/2023	
Penyiapan Badan Jalan	12 days	1/8/2023	15/8/2023	3SS
Galian Biasa Manual	30 days	15/8/2023	20/9/2023	6
Urug Pasir Bawah Paving	28,57 days	18/8/2023	22/9/2023	7SS+3 days
Timbunan Biasa dari Sumber Galian	7 days	22/9/2023	2/10/2023	8
DIVISI 5. PERKERASAN BERBUTIR	18,29 days	8/8/2023	30/8/2023	
Lapis Pondasi Agregat Kasar Kelas A	18,29 days	8/8/2023	30/8/2023	6SS+6 days
DIVISI 7. STRUKTUR	30 days	21/8/2023	26/9/2023	
Lantai Kerja Beton F’c 10 Mpa	30 days	21/8/2023	26/9/2023	12FS-8 days
Pasangan Batu kalai	12,57 days	1/9/2023	15/9/2023	15SS+10 days
Plesteran 1pc:3Ps	5,71 days	18/9/2023	22/9/2023	16
Pekerjaan Paving	29,43 days	22/8/2023	27/9/2023	
Pengadaan dan Pemasangan Paving Abu-abu	27,43 days	22/8/2023	25/9/2023	8SS+3 days
Pengadaan dan Pemasangan Kansteen	27,43 days	24/8/2023	27/9/2023	20SS+2 days

Setelah menyusun ketergantungan antar kegiatan dapat diketahui lintasan kritis pada kegiatan urug pasir bawah paving dan timbunan biasa dari sumber galian, sebagai berikut.



Gambar 3. Precedence Diagram Method
Sumber:[4]

3.2. Waktu dan Cadangan

Perhitungan waktu tersedia pada jadwal proyek Jalan Gumulan-Jombatan, yaitu:

$$\begin{aligned}
 WT &= (LF-ES) + 1 \\
 &= 56 + 1 \\
 &= 57 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Perhitungan waktu kumulatif jalur didapatkan berdasarkan lintasan kritis (kegiatan urug pasir bawah paving dan timbunan) pada jaringan PDM ialah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{WKJ} &= \text{ES} + \text{D} \\ &= 15 + 36 \\ &= 51 \text{ hari} \end{aligned}$$

Cadangan waktu (CW) terdiri dari cadangan titik waktu serta cadangan waktu jalur. Cadangan titik waktu mulai, diperoleh melalui hasil waktu mulai terakhir (LS) dikurangi dengan waktu mulai terawal (ES). Sedangkan titik waktu selesai diperoleh melalui waktu selesai terakhir (LF) dikurangi dengan waktu selesai terawal (EF). Dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{CW-mulai} &= \text{LS} - \text{ES} \\ &= 15 - 12 \\ &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CW-akhir} &= \text{LF} - \text{EF} \\ &= 29 - 26 \\ &= 3 \end{aligned}$$

44 hari merupakan hasil waktu penyelesaian jalur kegiatan (WKJ), serta nilai cadangan waktu di setiap node ialah 0 (nol). Di lain sisi waktu tersedia (WT) ialah 49 hari. Sehingga untuk persamaan cadangan waktu jalur sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{CWT} &= \text{WT} - \text{WKJ} \\ &= 57 - 51 \\ &= 6 \text{ hari} \end{aligned}$$



Gambar 4. Gantt Chart

Sumber : [4]

Dengan mempercepat durasi waktu pada lintasan kritis maka dapat membuat durasi penyelesaian menjadi lebih cepat 6 hari dari yang direncanakan (57 hari)

4. Simpulan dan Saran

Penelitian ini disimpulkan sebagai berikut:

1. Kegiatan yang masuk jalur kritis memerlukan pengawasan ketat serta tidak boleh terlambat karena akan berakibat molornya durasi proyek. Yang termasuk lintasan kritis ialah kegiatan urug pasir bawah paving dan timbunan biasa dari sumber galian.

2. Dengan pengendalian waktu pada kegiatan dijalur kritis diperoleh percepatan waktu perolehan durasi 6 hari dari durasi rencana (57 hari kalender).

Saran melakukan langkah metode pengendalian untuk bisa memperoleh hasil yang lebih produktif.

Ucapan Terima Kasih

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu hingga artikel ini dapat selesai. Selanjutnya penulis mengucapkan terima kasih kepada CV. Pilar 17 yang telah memberikan izin penelitian sehingga terselesaikannya penelitian ini.

Referensi

- [1] A. M. Muhammad Ichwanul Khairi, Zulfikar, "ANALISIS PENJADWALAN PROYEK KONSTRUKSI DENGAN METODE PRECEDENCE DIAGRAM METHODE (PDM) MENGGUNAKAN MICROSOFT PROJECT," *J. Sipil Sains Terap.*, vol. 06, no. 01, pp. 42–45, 2023.
- [2] Andim Rendy Setiawan, Totok Yulianto, Titin Sundari, Rahma Ramadhani, and Meriana Wahyu Nugroho, "Analisis Penjadwalan Pekerjaan Tanah (Land Clearing) Menggunakan Precedence Diagram Method, Pada Proyek Perumahan Bunda Asri Karangdagangan, Jombang," *Jural Ris. Rumpun Ilmu Tek.*, vol. 2, no. 2, pp. 63–73, 2023, doi: 10.55606/jurritek.v2i2.1735.
- [3] A. L. Hakim, T. Yulianto, and M. W. Nugroho, "Optimalisasi Waktu dan Biaya Menggunakan Metode Crashing Program pada Proyek Gedung BPJS Tulungagung," *Briliant J. Ris. dan Konseptual*, vol. 8, no. 1, p. 241, 2023, doi: 10.28926/briliant.v8i1.1083.
- [4] A. Faqrozi, *ANALISIS PENJADWALAN MENGGUNAKAN PRECEDENCE DIAGRAM METHOD, DAN GANTT CHART PADA PROYEK JALAN GUMULAN JOMBATAN*. 2023.
- [5] Riswan, R. Maulana, A. Hermawan, and S. N. Sari, "Analisis Optimalisasi Jumlah Tenaga Kerja Terhadap Time Schedule Pada Proyek Rehabilitasi Smp Negeri 2 Wates," *STORAGE J. Ilm. Tek. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 35–44, 2024, doi: 10.55123/storage.v3i1.3137.
- [6] M. R. Firmansyah, M. W. Nugroho, T. Yulianto, and A. Majid, "Analisis Time Schedule Proyek Rehabilitasi Gedung Puskesmas Tambakrejo - Jombang," *REAKTIP J. Rekayasa dan Apl. Tek. Sipil*, vol. 1, no. 1, pp. 47–56, 2021, [Online]. Available: <http://ejournal.unhasy.ac.id/index.php/reaktip/article/view/1609>
- [7] I. Soeharto, *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional) Jilid I*. 1999. doi: 10.3938/jkps.60.674.
- [8] A. Husen, *Manajemen Proyek (Perencanaan, Penjadwalan, & Pengendalian Proyek) Edisi Revisi*, Revisi. Andi, 2009.
- [9] A. Perbandingan, W. Penjadwalan, P. Dengan, and M. Cpm, "JOURNAL AGREGATE," vol. 1, no. 1, pp. 1–8, 2022.
- [10] Siregar, Carlo, and Ayu, "Analisis Penjadwalan Proyek Dengan Metode Precedence Diagram Method," vol. 21, no. 85, 2023.
- [11] A. Djamaris and A. Asmi, *PROYEK TEPAT WAKTU Menyingkap Faktor Keterlambatan dan Solusi Proyek Konstruksi di Indonesia*. Universitas Bakrie Press, 2023.
- [12] T. F. Ersaputra, W. Amiruddin, and A. W. Santosa, "Analisa Penjadwalan Proyek Pembangunan Kapal Wisata Glass Bottom Trimaran Pada Konstruksi Hull Dengan Precedence Diagram Method (PDM) Dan Metode Project Evaluation Review Technique (PERT)," *J. Tek. Perkapalan*, vol. 11, no. 1, pp. 14–22, 2023.
- [13] N. Jaya and A. Dewi, "Analisa Penjadwalan Proyek Menggunakan Ranked Positional Weight Method dan Precedence Diagram Method (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Pasar Mumbul di Kabupaten Buleleng)," *J. Ilm. Tek. Sipil*, vol. 11, no. 2, pp. 100–108, 2007.

- [14] D. H. Mewengkang, F. P. Y. Sumanti, and G. Y. Malingkas, “Analisis Penjadwalan Proyek Menggunakan Metode PDM Dengan Menggunakan Konsep Cadangan Waktu Pada Proyek Pembangunan Rumah Susun Kejaksaaan Tinggi Sulawesi Utara,” *Tekno*, vol. 21, no. 83, pp. 270–280, 2023.