

ANALISIS JALUR KRITIS MENGGUNAKAN METODE CPM (*CRITICAL PATH METHOD*) UNTUK OPTIMASI WAKTU PENYELESAIAN PEMBANGUNAN GEDUNG BHAYANGKARI POLRES LAMONGAN

Agus Setiawan¹, Dani Pranata Putra², Iin Irawati³, Nor Dede Dwi Aditya Saputra⁴, Zhafif Fawwazsatya Ramadhan⁵, Risdiana Cholifatul Afifah⁶

^{1,2} Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Darul `Ulum Lamongan

³ Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Semarang

⁴ Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara

⁵ Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Sains Al-Qur'an Wonosobo

⁶ Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang

Email: agussetiawan@unisda.ac.id, dani.2021@mhs.unisda.ac.id, iin.irawati5477@gmail.com, 211230000574@unisnu.ac.id, zhafif1111@gmail.com, risdianacholifatulafifah@upgris.ac.id

Abstrak

Pembangunan Gedung Bhayangkari Polres Lamongan merupakan proyek besar yang memerlukan pengelolaan waktu yang sangat efisien. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan metode Critical Path Method (CPM) dalam proyek tersebut guna mengoptimalkan waktu penyelesaian proyek. Dengan menggunakan metode CPM, jalur kritis dapat diidentifikasi, sehingga setiap kegiatan yang mempengaruhi durasi proyek secara keseluruhan dapat diprioritaskan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proyek yang semula direncanakan selesai dalam 150 hari kalender, dapat diselesaikan dalam 122 hari kalender. Identifikasi jalur kritis menunjukkan adanya 31 aktivitas yang berpengaruh langsung terhadap durasi penyelesaian proyek. Penelitian ini memberikan kontribusi bagi manajemen waktu pada proyek konstruksi dan menyarankan optimasi dalam penjadwalan serta alokasi sumber daya untuk memastikan proyek selesai tepat waktu.

Kata kunci: Critical Path Method (CPM), manajemen waktu, jalur kritis, proyek konstruksi, optimasi waktu.

Abstract

The construction of the Bhayangkari Police Headquarters in Lamongan is a large-scale project requiring efficient time management. This study aims to analyze the application of the Critical Path Method (CPM) to optimize project completion time. By applying the CPM method, the critical path is identified, which allows for prioritizing activities that significantly affect the overall project duration. The results of this study show that the project, initially planned to be completed in 150 calendar days, can be completed in 122 calendar days. The identification of the critical path reveals 31 activities that directly impact the project's overall duration. This research provides insights into time management in construction projects and recommends optimizing scheduling and resource allocation to ensure timely project completion.

Keywords: Critical Path Method (CPM), time management, critical path, construction project, time optimization

I. PENDAHULUAN

Manajemen waktu dalam suatu proyek (Project Management) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap keberhasilan atau kegagalan

proyek tersebut (Tamalika & Fuad, n.d.).

Pengelolaan proyek yang terstruktur dengan baik sangat penting untuk memastikan bahwa waktu pelaksanaan proyek sesuai dengan ketentuan



dalam kontrak, atau bahkan dapat diselesaikan lebih cepat jika memungkinkan. Penjadwalan yang efektif perlu diterapkan agar proyek dapat diselesaikan tepat waktu, sesuai anggaran, dan dengan kualitas yang diharapkan

Manajemen waktu memainkan peran yang sangat penting dalam proyek konstruksi. Pada setiap proyek, terutama yang berskala besar seperti pembangunan gedung pemerintah, keterlambatan dalam penyelesaian dapat berdampak besar pada biaya dan kualitas. Oleh karena itu, pengelolaan waktu yang efisien sangat diperlukan untuk memastikan proyek dapat diselesaikan tepat waktu sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan (Pradita et al., 2023).

Setiap proyek konstruksi memerlukan perencanaan dan pengendalian waktu yang tepat agar dapat diselesaikan sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan. Salah satu tantangan utama dalam manajemen proyek adalah bagaimana mengatur berbagai aktivitas yang saling berkaitan agar proyek dapat diselesaikan secara efisien tanpa keterlambatan. Untuk menjawab tantangan tersebut, diperlukan suatu metode yang mampu mengidentifikasi aktivitas-aktivitas penting yang sangat memengaruhi durasi total proyek. Salah satu metode yang sering digunakan dalam penjadwalan proyek adalah Critical Path Method (CPM) (Polii et al., 2017).

CPM adalah metode analisis jaringan kerja yang digunakan untuk menentukan jalur kritis dalam suatu proyek, yaitu jalur aktivitas yang

tidak memiliki kelonggaran waktu (float), sehingga setiap keterlambatan pada aktivitas-aktivitas ini akan menyebabkan keterlambatan pada keseluruhan proyek (Permatasari et al., 2023). Dengan mengetahui jalur kritis, manajer proyek dapat memusatkan perhatian dan sumber daya pada aktivitas-aktivitas yang paling menentukan keberhasilan proyek dalam hal waktu penyelesaian.

Analisis waktu penyelesaian pekerjaan dalam konteks ini bertujuan untuk menilai sejauh mana manajemen proyek diterapkan dalam pembangunan gedung tersebut. Dengan menggunakan metode analisis yang sesuai, penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman tentang faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja waktu proyek dan memberikan rekomendasi untuk perbaikan di masa depan. Hasil dari penelitian ini tidak hanya relevan untuk proyek Gedung Bhayangkari, tetapi juga dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan praktik manajemen proyek di sektor konstruksi secara lebih luas.

Adapun tujuan yang ingin dicapai melalui pembahasan ini adalah untuk menerapkan metode *Critical Path Method* (CPM) dalam menganalisis jalur kritis pada proyek pembangunan Gedung Bhayangkari Polres Lamongan, serta mengidentifikasi aktivitas-aktivitas yang termasuk dalam jalur kritis pada proyek pembangunan Gedung Bhayangkari Polres Lamongan.

II. METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan menggunakan metode Critical path method (CPM). Pendekatan kuantitatif diterapkan untuk menganalisis data numerik yang berkaitan dengan waktu penyelesaian. Data kuantitatif dikumpulkan melalui pengukuran durasi kegiatan, biaya yang dikeluarkan, dan data statistik lain yang relevan, yang selanjutnya dianalisis untuk mengidentifikasi pola dan hubungan antar variabel yang memengaruhi kesuksesan proyek. Penelitian ini bersifat deskriptif, dengan tujuan untuk menggambarkan secara jelas kondisi pelaksanaan manajemen waktu pada proyek pembangunan Gedung Bhayangkari. Peneliti mengidentifikasi berbagai faktor yang mempengaruhi kinerja waktu proyek serta hambatan yang muncul, dan menyajikan hasil temuan dalam bentuk narasi, tabel, dan grafik untuk mempermudah pemahaman.

Lokasi penelitian dilaksanakan pada proyek Pembangunan gedung bhayangkari polres lamongan Jl. Kombes pol moh. Duryat, Jetis, Kec Lamongan, Kabupaten Lamongan.

B. Tahapan Penelitian

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini digambarkan seperti Gambar 1, meliputi wawancara, observasi, dokumentasi, studi literatur, data yang didapat adalah data berupa Kurva S yang telah direncanakan oleh kontraktor pelaksana. Dengan menggabungkan berbagai metode ini, peneliti dapat mengumpulkan informasi yang lengkap

tentang pelaksanaan manajemen waktu pada proyek pembangunan Gedung Bhayangkari Polres Lamongan dan faktor-faktor yang memengaruhi kinerja waktu proyek. Penelitian harus dilakukan dengan cara yang sistematis dan mengikuti urutan yang teratur agar dapat menghasilkan hasil yang sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Oleh karena itu, pelaksanaan penelitian ini dibagi ke dalam beberapa tahapan.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tahap persiapan diawali dengan melakukan kajian pustaka untuk memperdalam pemahaman terkait topik yang akan diteliti. Setelah itu, ditentukan rumusan masalah sebagai dasar penelitian, dilanjutkan dengan pengumpulan data awal yang diperlukan untuk mendukung proses analisis.

Tahap pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan informasi mengenai sistem manajemen waktu dari berbagai sumber literatur

serta menyusun daftar pertanyaan untuk keperluan wawancara. Selain itu, dikumpulkan data Time Schedule proyek dan dilakukan wawancara dengan perusahaan kontraktor yang menjadi objek penelitian. Data yang diperoleh dari Time Schedule, baik data primer maupun data sekunder, selanjutnya diolah dan dianalisis untuk kemudian digunakan dalam penyusunan kesimpulan serta pemberian saran.

III. ANALISIS DATA

Analisis data diawali dengan pengumpulan data dari sumber primer melalui wawancara dengan pihak-pihak terkait seperti manajer proyek dan kontraktor, serta observasi langsung di lokasi proyek Gedung bhayangkari polres lamongan. Selain itu, data sekunder diperoleh dari dokumen proyek, laporan kemajuan, dan catatan administrasi. Setelah data berhasil dikumpulkan, langkah selanjutnya adalah menyusun dan mengolahnya. Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan pendekatan metode CPM (Critical Path Method). Tahapan analisis dimulai dengan mengidentifikasi seluruh aktivitas proyek berdasarkan dokumen pendukung seperti Work Breakdown Structure (WBS) dan jadwal pelaksanaan. Setiap aktivitas dianalisis dari segi durasi serta ketergantungan antar aktivitasnya. Selanjutnya, disusun jaringan kerja untuk memetakan alur kegiatan proyek secara sistematis. Untuk masing-masing aktivitas dihitung waktu mulai dan selesai paling awal (Early Start dan Early Finish) serta waktu mulai dan selesai paling akhir (Late Start dan Late

Finish), menggunakan rumus CPM. Total kelonggaran waktu (Total Float) dihitung untuk mengetahui aktivitas yang bersifat kritis, yaitu aktivitas dengan float nol yang menentukan durasi keseluruhan proyek. Selain itu, dilakukan perbandingan antara jadwal rencana dan realisasi di lapangan menggunakan kurva-S dan data progres mingguan. Hasil dari analisis ini menjadi dasar untuk mengevaluasi efektivitas pengelolaan waktu proyek, termasuk identifikasi hambatan dan strategi penanganan yang dilakukan oleh pelaksana.

Pembangunan Gedung Bhayangkari Polres Lamongan memiliki beberapa Aktivitas pekerjaan yang meliputi dari Pekerjaan persiapan hingga pekerjaan akhir. Aktivitas-Aktivitas pekerjaan pada Proyek Pembangunan Gedung Bhayangkari Polres Lamongan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Aktivitas Pekerjaan

No.	Aktivitas Pekerjaan
1	Pekerjaan persiapan
2	Pekerjaan tanah dan galian
3	Pekerjaan struktur
4	Pekerjaan arsitektur
5	Pekerjaan MEP

Pada proyek pembangunan Gedung Bhayangkari Polres Lamongan, langkah pertama yang sangat penting adalah mengidentifikasi durasi setiap pekerjaan untuk mendukung analisis jalur kritis menggunakan metode Critical Path Method (CPM). Yaitu dengan cara pengkajian dan identifikasi lingkup proyek dilakukan dengan cara menganalisis dan merinci

proyek menjadi kegiatan-kegiatan yang lebih spesifik. Proses ini bertujuan untuk memecah keseluruhan pekerjaan proyek menjadi bagian-bagian yang lebih terperinci.

Kegiatan-kegiatan yang terkait dengan pembangunan Gedung Bhayangkari Polres Lamongan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kode dan Durasi Aktivitas Pekerjaan

NO	AKTIVITAS PEKERJAAN	KODE	DURASI
PEKERJAAN PERSIAPAPAN			
1	Pembersihan Lahan	A	3 days
2	Pek. Bouwplank	B	2 days
PEKERJAAN TANAH DAN GALIAN			
1	Galian Pondasi PC1	C	8 days
2	Bor strozz Φ 30-3.00	D	5 days
3	Pasir Urug Pasir Bawah Rabat t = 10 cm	E	2 days
4	Urug Pedel t = 15 cm	F	2 days
5	Rabat Beton U/ Trap Keliling	G	1 day
PEKERJAAN STRUKTUR			
PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH			
1	Pek. Strozz	H	10 days
2	Beton Pilecape 120x80x45 (PC1) K-300	I	16 days
3	Pek. Sloof	J	5 days
4	Pek. Lantai beton	K	2 days
PEKERJAAN STRUKTUR TENGAH			
1	Kolom Lantai 1	L	7 days
2	Kolom Lantai 2	M	8 days
3	Beton Balok	N	10 days
4	Beton Ring Balok	O	2 days
5	Beton Plat Lantai	P	2 days
PEKERJAAN STRUKTUR ATAS			
1	Kuda - Kuda Galvalume	Q	3 days
2	Pas. Genteng & Bubungan Karangpilang	R	2 days
PEKERJAAN TANGGA			
4	Beton Balok Bordes 20/30	S	2 days
5	Beton Plat Tangga h = 12 cm	T	2 days
PEKERJAAN ARSITEKTUR			
PEKERJAAN PASANGAN DAN PLESTERAN			
1	Pas. Bata Ringan h = 10 Lt.1	U	1 day

2	Pas. Bata Ringan h = 10 Lt.2	V	4 days
3	Pas. ½ Bata Merah 1Pc : 3Ps	W	4 days
4	Pek. Plesteran	X	10 days
5	Pek. Acian	Y	11 days
PEKERJAAN LANTAI			
1	Finishing Lantai Hardener	Z	2 days
2	Pas. Lantai Granitile 60 x 60 lv.2	AA	3 days
3	Pas. Granitile tangga + stepnosing	AB	1 day
PEKERJAAN LANGIT – LANGIT			
1	Pas. Rangka Plafond Hollow Modul	AC	9 days
2	Pas. Plavond gypsum board 9 mm	AD	3 days
PEKERJAAN ORNAMEN			
1	Pas. ACV PVDF 4 mm	AE	5 days
2	Pas. Relling Tangga + Balkon	AF	1 day
PEKERJAAN PENGECATAN			
1	Pengecatan Dinding	AG	9 days
2	Pengecatan Plafond	AH	3 days
PEKERJAAN KUSEN			
1	Pas. Kusen Alumunium	AI	8 days
2	Pas. Daun Pintu Slimar Alumunium	AJ	1 day
3	Pas. Daun jendela	AK	1 day
4	Pas. Kaca 6 mm	AL	1 day
PEKERJAAN MEP			
PEKERJAAN ELEKTRIKAL			
1	Pas. Listrik Baru 3.500 Va	AM	1 day
2	Pas. MCB	AN	1 day
3	Pas. Kabeltry 30/10	AO	2 days
4	Penarikan Kabel	AP	2 days
5	Instalasi Titik Lampu dan Stop Kontak	AQ	6 days
6	Pas. Lampu TL LED 2 x 24 watt	AR	2 days
7	Pas. Downlight 14 watt	AS	1 day
8	Saklar Ganda dan Tunggal	AT	1 day
9	Pas. Stop kontak	AU	1 day
PEKERJAAN PLUMBING			
1	Pas. Pipa PVC	AV	2 days
2	Pas. Kloset duduk toto	AW	1 day
3	Pas. Washtafel	AX	1 day
4	Pas. Bak Cuci Piring Stainless	AY	1 day
5	Pas. Kran ½	AZ	1 day

6	Pas. Jet Pump PC – 260BIT 250 watt	BA	2 days
---	------------------------------------	----	--------

Berdasarkan tabel di atas selanjutnya menentukan hubungan antar kegiatan adalah langkah Penting dalam perencanaan proyek untuk memahami bagaimana setiap kegiatan saling terkait. Proses ini dilakukan dengan memanfaatkan diagram jaringan (network diagram) yang menggambarkan urutan serta ketergantungan antar kegiatan dalam suatu proyek. Kegiatan-kegiatan yang saling bergantung, baik secara langsung maupun tidak langsung, perlu diidentifikasi dengan teliti untuk mengidentifikasi jalur kritis yang dapat mempengaruhi waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan. Hubungan antar kegiatan ini terbagi menjadi beberapa tipe, yaitu finish-to-start (FS), start-to-start (SS), finish-to-finish (FF), dan start-to-finish (SF). Setiap tipe hubungan ini menunjukkan urutan yang harus diikuti antara kegiatan untuk memastikan kelancaran proyek dan mencegah terjadinya keterlambatan.

Urutan kegiatan yang sesuai dengan logika ketergantungan dalam pembangunan Gedung Bhayangkari polres lamongan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Tabel Logika Ketergantungan Aktivitas

N o	Aktivitas Pekerjaan	durasi	kode	Predece ssors
PEKERJAAN PERSIAPAN				
1	Pembersihan Lahan	3 days	A	
2	Pek. Bowplank	2 days	B	A
PEKERJAAN TANAH DAN GALIAN				
1	Galian Pondasi PC1	8 days	C	B(SS+1 day)

2	Bor strozz Φ 30-3.00	5 days	D	C(FF)
3	Pasir Urug Pasir Bawah Rabat t = 10 cm	2 days	E	C;D
4	Urug Pedel t = 15 cm	2 days	F	E
5	Rabat Beton U/ Trap Keliling	1 day	G	F
PEKERJAAN STRUKTUR				
PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH				
1	Pek. Straus	10 days	H	G
2	Beton Pilecape 120x80x45 (PC1) K-300	16 days	I	H(SS+1 day)
3	Pek. Sloof	5 days	J	I
4	Pek. Lantai beton	2 days	K	J
PEKERJAAN STRUKTUR TENGAH				
1	Kolom Lantai 1	7 days	L	I
2	Kolom Lantai 2	8 days	M	P
3	Beton Balok	10 days	N	L;K
4	Beton Ring Balk	2 days	O	M
5	Beton Plat Lantai	2 days	P	N
PEKERJAAN STRUKTUR ATAS				
1	Kuda - Kuda Galvalume	3 days	Q	W
2	Pas. Genteng & Bubungan Karangpilang	2 days	R	Q
PEKERJAAN TANGGA				
4	Beton Balok Bordes 20/30	2 days	S	P
5	Beton Plat Tangga h = 12 cm	2 days	T	S
PEKERJAAN ARSITEKTUR				
PEKERJAAN PASANGAN & PLESTERAN				
1	Pas. Bata ringan H 10 Lt. 1	1 day	U	O;T
2	Pas. Bata ringan H 10 Lt. 2	4 days	V	O
3	Pas. 1/2 Bata merah 1Pc:3Ps	4 days	W	V;U
4	Pek. Plesteran	10 days	X	W
5	Pek. Acian	12 days	Y	X
PEKERJAAN LANTAI				
1	Finising Lantai Hardener	2 days	Z	X

2	Pas. Lantai Granitile 60X60 LV.2	3 days	AA	Z(SS+1 day)
3	Pas. Granitile Tangga + Stepnosing	1 day	AB	AA;Z;Y
PEKERJAAN LANGIT - LANGIT				
1	Pas. Rangka Plafond Hollow Modul 60X60	9 days	AC	R
2	Pas. Plafond Gypsume board 9 mm	3 days	AD	AC
PEKERJAAN ORNAMEN				
1	Pas. ACP PVDF 4mm	5 days	AE	AH;AU; AT;AS; AR
2	Pas. Relling Tangga + Balkon	1 day	AF	AE
PEKERJAAN PENGECATAN				
1	Pengecatan Dinding	9 days	AG	AL;AB; BA
2	Pengecatan Plafond	3 days	AH	AG
PEKERJAAN KUSEN				
1	Pas. Kusen Aluminium	8 days	AI	AD
2	Pas. Daun pintu Slimar Aluminium	1 day	AJ	AI
3	Pas. Daun Jendela	1 day	AK	AI
4	Pas. Kaca 6 mm	1 day	AL	AK
PEKERJAAN MEP				
PEKERJAAN ELEKTRIKAL				
1	Pas. Listrik Baru 3.500 VA	1 day	AM	V;AV
2	Pas. MCB	1 day	AN	AM
3	Pas. KabelTray 30/10	2 days	AO	AM
4	Penarikan Kabel	2 days	AP	AM
5	Instalasi titik lampu & Stop kontak	6 days	AQ	AP;AO; AN
6	Pas. Lampu TL LED 2X24 watt	2 days	AR	AQ
7	Pas. Downlight 14 Watt	1 day	AS	AQ
8	Saklar Ganda & Tunggal	1 day	AT	AQ
9	Pas. Stopkontak	1 day	AU	AQ
PEKERJAAN PLUMBING				
1	Pas. Pipa PVC	2 days	AV	L

2	Pas. Kloset Duduk Toto	1 day	AW	Y
3	Pas. Washtafel	1 day	AX	AW
4	Pas. Bak Cuci Piring Stainless	1 day	AY	AW
5	Pas. Kran 1/2"	1 day	AZ	AW
6	Pas. Jet Pump PC- 260BIT 250 Watt	2 days	BA	AZ;AY; AX

Berdasarkan Ketergantungan antar aktivitas, diagram jaringan disusun menggunakan metode Activity On Node (AON). Diagram ini menggambarkan hubungan logis dan alur aktivitas proyek dari awal hingga selesai. Selanjutnya, mempertimbangkan data Durasi dan kegiatan proyek pembangunan Gedung bhayangkari polres lamongan, dibuat network diagram yang menunjukkan urutan kegiatan proyek. Kegiatan proyek diwakili dengan kode, dan setiap kegiatan dihubungkan dengan Node.

Perhitungan ini merupakan analisis total waktu pengerjaan item pekerjaan, meliputi waktu mulai awal (Early Start) dan waktu mulai terlama (Late Start), serta waktu selesai tercepat (Early Finish) dan waktu terlama (Late Finish). Juga akan dilakukan perhitungan untuk mengetahui jalur kritis dari setiap kegiatan.

Untuk jadwal proyek perlu diketahui berapa lama waktu yang diperlukan untuk setiap item pekerjaan dan menetapkan hubungan logika ketergantungan untuk setiap item pekerjaan yang dilakukan, seperti yang ditunjukkan pada tabel 3. Penulis menggunakan Microsoft Project untuk mengetahui lintasan/jalur kritis proyek dan langkah mana yang paling penting (kritis).

Setelah memasukkan informasi yang diperlukan ke dalam program Microsoft Project,

hasilnya berupa Network Diagram dan Gannt Chart untuk proyek Gedung Bhayangkari Polres Lamongan. Berikut perhitungan hasil analisis penjadwalan dari Microsoft Project:

Hasil perhitungan analisis Critical Path Method untuk perhitungan maju, perhitungan

Tabel 4. Hasil analisis *Critical Path Method*

NO	Aktivitas Pekerjaan	Kode	Duration	Hitung Maju		Hitung Mundur		Total Float	Status
				ES	EF	LS	LF		
PEKERJAAN PERSIAPAN									
1	Pembersihan Lahan	A	3 days	0	3	0	3	0	KRITIS
2	Pek. Bowplank	B	2 days	3	5	3	5	0	KRITIS
PEKERJAAN TANAH DAN GALIAN									
1	Galian Pondasi PC1	C	8 days	4	12	4	12	0	KRITIS
2	Bor strozz Φ 30-3.00	D	5 days	7	12	7	12	0	KRITIS
3	Pasir Urug Pasir Bawah Rabat t = 10 cm	E	2 days	12	14	12	14	0	KRITIS
4	Urug Pedel t = 15 cm	F	2 days	14	16	14	16	0	KRITIS
5	Rabat Beton U/ Trap Keliling	G	1 day	16	17	16	17	0	KRITIS
PEKERJAAN STRUKTUR									
PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH									
1	Pek. Strozz	H	10 days	17	27	17	27	0	KRITIS
2	Beton Pilecape 120x80x45 (PC1) K-300	I	16 days	22	38	22	38	0	KRITIS
3	Pek. Sloof	J	5 days	37	42	40	45	3	-
4	Pek. Lantai beton	K	2 days	45	47	45	47	0	KRITIS
PEKERJAAN STRUKTUR TENGAH									
1	Kolom Lantai 1	L	7 days	38	45	38	45	0	KRITIS
2	Kolom Lantai 2	M	8 days	59	67	59	67	0	KRITIS
3	Beton Balok	N	10 days	47	57	47	57	0	KRITIS
4	Beton Ring Balk	O	2 days	67	69	67	69	0	KRITIS
5	Beton Plat Lantai	P	2 days	57	59	57	59	0	KRITIS
PEKERJAAN STRUKTUR ATAS									
1	Kuda - Kuda Galvalume	Q	3 days	77	80	77	80	0	KRITIS
2	Pas. Genteng & Bubungan Karangpilang	R	2 days	80	82	80	82	0	KRITIS
PEKERJAAN TANGGA									
1	Beton Balok Bordes 20/30	S	2 days	59	61	68	70	9	-
2	Beton Plat Tangga h = 12 cm	T	2 days	61	63	70	72	9	-

mundur dan perhitungan Total Float untuk masing-masing kegiatan pada proyek Pembangunan dapat dilihat pada Tabel 4.

PEKERJAAN ARSITEKTUR									
PEKERJAAN PASANGAN & PLESTERAN									
1	Pas. Bata ringan H 10 Lt. 1	U	1 day	67	68	72	73	5	-
2	Pas. Bata ringan H 10 Lt. 2	V	4 days	69	73	69	73	0	KRITIS
3	Pas. 1/2 Bata merah 1Pc:3Ps	W	4 days	73	77	73	77	0	KRITIS
4	Pek. Plesteran	X	10 days	77	87	78	88	1	-
5	Pek. Acian	Y	12 days	87	99	88	100	1	-
PEKERJAAN LANTAI									
1	Finising Lantai Hardener	Z	2 days	87	89	101	103	14	-
2	Pas. Lantai Granitile 60X60 LV.2	AA	3 days	88	91	100	103	12	-
3	Pas. Granitile Tangga + Stepnosing	AB	1 day	99	100	103	104	4	-
PEKERJAAN LANGIT – LANGIT									
1	Pas. Rangka Plafond Hollow Modul 60X60	AC	9 days	82	91	82	91	0	KRITIS
2	Pas. Plafond Gypsum board 9 mm	AD	3 days	91	94	91	94	0	KRITIS
PEKERJAAN ORNAMEN									
1	Pas. ACP PVDF 4mm	AE	5 days	116	121	116	121	0	KRITIS
2	Pas. Relling Tangga + Balkon	AF	1 day	121	122	121	122	0	KRITIS
PEKERJAAN PENGECATAN									
1	Pengecatan Dinding	AG	9 days	104	113	104	113	0	KRITIS
2	Pengecatan Plafond	AH	3 days	113	116	113	116	0	KRITIS
PEKERJAAN KUSEN									
1	Pas. Kusen Aluminium	AI	8 days	94	102	94	102	0	KRITIS
2	Pas. Daun pintu Slimar Aluminium	AJ	1 day	102	103	102	103	0	KRITIS
3	Pas. Daun Jendela	AK	1 day	102	103	102	103	0	KRITIS
4	Pas. Kaca 6 mm	AL	1 day	103	104	103	104	0	KRITIS
PEKERJAAN ME & P									
PEKERJAAN ELEKTRIKAL									
1	Pas. Listrik Baru 3.500 VA	AM	1 day	73	74	105	106	32	-
2	Pas. MCB	AN	1 day	74	75	107	108	33	-
3	Pas. Kabel Tray 30/10	AO	2 days	74	76	106	108	32	-
4	Penarikan Kabel	AP	2 days	74	76	106	108	32	-
5	Instalasi titik lampu & Stop kontak	AQ	6 days	76	82	108	114	32	-
6	Pas. Lampu TL LED 2X24 watt	AR	2 days	82	84	114	116	32	-
7	Pas. Downlight 14 Watt	AS	1 day	82	83	115	116	33	-

8	Saklar Ganda & Tunggal	AT	1 day	82	83	115	116	33	-
9	Pas. Stopkontak	AU	1 day	82	83	115	116	33	-
PEKERJAAN PLUMBING									
1	Pas. Pipa PVC	AV	2 days	45	47	103	105	58	-
2	Pas. Kloset Duduk	AW	1 day	99	100	100	101	1	-
Toto									
3	Pas. Washtafel	AX	1 day	100	101	101	102	1	-
4	Pas. Bak Cuci Piring Stainless	AY	1 day	100	101	101	102	1	-
5	Pas. Kran 1/2"	AZ	1 day	100	101	101	102	1	-
6	Pas. Jet Pump PC-260BIT 250 Watt	BA	2 days	99	101	102	104	3	-

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan Critical Path Method CPM dilakukan untuk menganalisis jalur kritis pada proyek pembangunan Gedung Bhayangkari Polres Lamongan. Jalur kritis ini menunjukkan rangkaian aktivitas yang tidak memiliki kelonggaran waktu (float), di mana setiap keterlambatan pada aktivitas tersebut akan menyebabkan keterlambatan pada proyek secara keseluruhan. Pada penerapan CPM, peneliti melakukan beberapa tahapan, dimulai dengan identifikasi aktivitas yang menyusun daftar kegiatan dalam proyek, termasuk urutan pelaksanaan dan durasi masing-masing aktivitas. Selanjutnya, penentuan hubungan antara aktivitas dilakukan dengan mengidentifikasi ketergantungan antar aktivitas, baik itu hubungan finish-to-start (FS), start-to-start (SS), finish-to-finish (FF), atau start-to-finish (SF). Tahapan berikutnya adalah perhitungan durasi waktu, yang mencakup menghitung waktu mulai dan selesai paling awal (early start, early finish) serta waktu mulai dan selesai paling akhir (late start, late finish) untuk masing-masing aktivitas.

Terakhir, penentuan jalur kritis dilakukan dengan

menentukan jalur yang memiliki durasi paling lama dan tidak memiliki kelonggaran waktu, yaitu jalur yang jika terlambat dapat menghambat penyelesaian proyek. Metode CPM yang diterapkan pada proyek ini memungkinkan pemetaan seluruh kegiatan dalam proyek secara sistematis, memberikan pemahaman yang lebih jelas mengenai durasi penyelesaian proyek. Hasil perhitungan CPM ini kemudian digunakan sebagai dasar untuk pengelolaan sumber daya dan pengambilan keputusan dalam proses pengerjaan proyek.

Dalam proyek pembangunan Gedung Bhayangkari, peneliti melakukan identifikasi terhadap aktivitas-aktivitas yang termasuk dalam jalur kritis. Aktivitas-aktivitas pada jalur kritis ini memiliki total float (TF) = 0, yang menunjukkan bahwa tidak ada kelonggaran waktu untuk aktivitas tersebut, sehingga setiap keterlambatan dapat memengaruhi keseluruhan durasi penyelesaian proyek. Identifikasi jalur kritis sangat penting karena keterlambatan pada aktivitas-aktivitas ini akan langsung berdampak pada keterlambatan proyek secara keseluruhan. Pekerjaan proyek pembangunan gedung bhayangkari polres lamongan dengan waktu

penyelesaian 122 hari kalender, yang menggunakan metode critical path method diperoleh jalur kritis dengan simbol: A,B,C,D,E,F,G,H,I,K,L,M,N,O,P,Q,R,V,W,AC,AD,AE,AF,AG,AH,AI,AJ,AK,AL.

Hasil perhitungan jaringan kerja menunjukkan bahwa, setelah seluruh aktivitas diuraikan ke dalam work breakdown structure (WBS) dan ketergantungannya dimodelkan dalam Microsoft Project, jalur kritis mencakup 31 kegiatan mulai dari pembersihan lahan (A) hingga pemasangan kaca (AL). Seluruh aktivitas ini memiliki total float = 0, sehingga setiap keterlambatan akan langsung memperpanjang durasi proyek. Dengan mengalokasikan sumber daya tenaga kerja, material, dan peralatan secara prioritas pada rangkaian kegiatan kritis, sementara sebagian sumber daya dari aktivitas non-kritis (yang memiliki float hingga 58 hari) dialihkan, durasi keseluruhan proyek berhasil dioptimalkan dari rencana awal 150 hari kalender menjadi 122 hari kalender. Penghematan 28 hari ini setara dengan 18,67% percepatan waktu tanpa mengubah lingkup maupun standar mutu pekerjaan. Hasil ini sejalan dengan penelitian Aulia & Aspiranti (2023), memperkuat bukti bahwa penerapan metode Critical Path Method (CPM) secara sistematis dapat mengidentifikasi jalur kritis proyek secara akurat dan menjadi dasar dalam pengambilan keputusan untuk mengoptimalkan durasi penyelesaian proyek konstruksi. Keberhasilan optimasi juga didukung oleh penjadwalan paralel yang disusun menurut hubungan keterkaitan antar tugas finish-to-start dan start-to-start, pemantauan progres mingguan

menggunakan kurva-S, serta koordinasi lapangan terpadu antara kontraktor, konsultan pengawas, dan manajer proyek. Temuan ini menegaskan efektivitas CPM tidak hanya sebagai alat penjadwalan, tetapi juga sebagai strategi manajerial untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi waktu dalam proyek konstruksi berskala menengah-besar

V. KESIMPULAN

Penerapan metode Critical Path Method (CPM) pada proyek pembangunan Gedung Bhayangkari Polres Lamongan terbukti memberikan hasil yang signifikan terhadap efisiensi waktu pelaksanaan proyek. Melalui analisis jalur kritis, durasi proyek yang semula direncanakan selama 150 hari berhasil dipersingkat menjadi 122 hari. Pengurangan durasi ini menunjukkan bahwa metode CPM mampu mengidentifikasi aktivitas-aktivitas penting yang harus mendapat perhatian khusus. Dengan fokus pada aktivitas tersebut, pengendalian waktu proyek dapat dilakukan secara lebih efektif dan terarah. Hal ini sekaligus membuktikan bahwa perencanaan dan penjadwalan yang tepat sangat berpengaruh terhadap keberhasilan suatu proyek konstruksi.

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat 31 aktivitas yang termasuk ke dalam jalur kritis proyek pembangunan Gedung Bhayangkari Polres Lamongan. Aktivitas-aktivitas pada jalur kritis ini memiliki pengaruh langsung terhadap total durasi proyek. Apabila terjadi keterlambatan pada salah satu aktivitas kritis,

maka keterlambatan tersebut akan berdampak pada penyelesaian proyek secara keseluruhan. Oleh karena itu, aktivitas-aktivitas tersebut harus diawasi dan dikendalikan secara ketat selama proses pelaksanaan proyek. Identifikasi jalur kritis ini membantu pihak manajemen proyek dalam menentukan prioritas pekerjaan secara lebih efektif.

Dengan mengoptimalkan penjadwalan pekerjaan serta alokasi sumber daya yang tersedia, proyek dapat diselesaikan dalam waktu yang lebih singkat. Optimalisasi ini dilakukan tanpa mengorbankan kualitas pekerjaan maupun menambah biaya pelaksanaan proyek. Penggunaan metode CPM memungkinkan manajemen proyek untuk memanfaatkan sumber daya secara efisien dan menghindari pemborosan waktu. Selain itu, koordinasi antar aktivitas menjadi lebih terstruktur dan sistematis. Secara keseluruhan, penerapan metode CPM memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan kinerja proyek konstruksi dari segi waktu, mutu, dan biaya..

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing skripsi, yaitu Annisa' Carina, Intan Mayasari, dan M. Koderi, yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta motivasi dengan penuh kesabaran selama proses penyusunan skripsi yang berjudul "Analisis Jalur Kritis Menggunakan Metode CPM (Critical Path Method) untuk Optimasi Waktu Penyelesaian Pembangunan Gedung Bhayangkari Polres

Lamongan". Berkat ilmu, saran, dan koreksi yang diberikan, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu. Penulis sangat menghargai dedikasi, waktu, dan perhatian yang telah diluangkan oleh para dosen pembimbing dalam membimbing setiap tahapan penelitian, mulai dari perencanaan hingga penyusunan laporan akhir. Semoga segala bantuan dan kebaikan yang telah diberikan mendapatkan balasan yang setimpal, serta skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang Teknik Sipil.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfabeta, B. (2016). METODE-PENELITIAN-KUANTITATIF-KUALITATIF-DAN-R-D.
- Aulia, N. A., & Aspiranti, T. (2023). Analisis Pengendalian Proyek dengan Menggunakan Metode Critical Path Method (CPM) untuk Meminimumkan Waktu Pengerjaan Proyek. *Bandung Conference Series: Business and Management*, 3(1). <https://doi.org/10.29313/bcsbm.v3i1.7184>
- Bawar aboma. (2015). OPTIMALISASI MANAJEMEN DAN ANALISA JARINGAN KERJA PADA PROYEK KONSTRUKSI PEMBANGUNAN YAYASAN SEKOLAH CINTA BUDAYA (Studi kasus) SKRIPSI.
- Clough, R. H., & Scars Glenn, A. (1991). Inc 1991, "Construction Project Management. Canada: John Willey & Sons.
- Ervianto, W. I. (2023). Manajemen proyek konstruksi. Penerbit Andi.
- Fazis, M. (2022). PERENCANAAN PROYEK DAN PENJADWALAN PROYEK.
- Institute, P. M. (2021). A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide)—Seventh edition and the standard for project management.
- Knutson Bitz. (1991). *Project Management*.

- Kusuma Tama, A., Anggraini, L., & Tutuko, B. (t.t.). ANALISIS KINERJA MANAJEMEN KONSTRUKSI PADA PROYEK GEDUNG DIGITASI UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG.
- Nathanael Sitanggang, dkk,. (2019). Pengantar Konsep Manajemen Proyek Untuk Teknik.
- Nurhayati, M. P. (2010). Edisi 1 Yogyakarta. Graha Ilmu.
- Permatasari, T. R., Setyaning, L. B., & Aziz, U. A. (2023). Analisis Penjadwalan Menggunakan Metode Critical Path Method (CPM) pada Pembangunan Gedung Dindikbud Kabupaten Purworejo. Surya Beton: Jurnal Ilmu Teknik Sipil, 7(2), 169–175.
- Polii, B. R., Walangitan, O. R. D., & Tjakra, J. (2017). Sistem Pengendalian Waktu dengan Critical Path Method (CPM) pada Proyek Konstruksi. Jurnal Sipil Statik, 5(6).
- Pradita, D., Ronald, M., & Simanjuntak, A. (2023). Analisis Estimasi Penyelesaian Proyek Konstruksi terhadap Waktu dan Biaya. Dalam Seminar Nasional Rekayasa (Vol. 2).
- Tamalika, T., & Fuad, I. S. (t.t.). Analisis Penjadwalan Waktu Pekerjaan Proyek Poltekkes Jurusan Farmasi Tahap I dalam Perspektif Manajemen Proyek