

Tinjauan Perencanaan Biaya Dan Penjadwalan Dengan Menggunakan Critical Path Method Pada Pembangunan Gereja Jemaat Maranatha Pattene Klasis Palopo

Review of Cost Planning and Scheduling Using the Critical Path Method in the Construction of the Maranatha Pattene Congregation Church, Palopo Class

Utomo Harun Pappa*, A. Fathussalam B, Haerianti

*Email: tutomoharun60@gmail.com

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Andi Djemma

Diterima: 10 Mei 2025 / Disetujui: 30 Agustus 2025

ABSTRAK

Pelaksanaan proyek pada dasarnya adalah proses mengubah sumber daya dan dana secara terorganisir menjadi hasil pembangunan yang mantap sesuai tujuan dalam jangka waktu terbatas. Penelitian ini bertujuan menyusun perencanaan jaringan kerja, alokasi tenaga kerja, dan estimasi waktu menggunakan metode Critical Path Method (CPM) pada pembangunan Gedung Gereja Maranatha Pattene Kota Palopo. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan perhitungan ilmiah berdasarkan data lapangan. Hasil perhitungan menunjukkan rencana anggaran biaya sebesar Rp5.803.400.000. Melalui metode CPM, ditemukan 19 item pekerjaan kritis yang memerlukan waktu 128 hari kerja, meliputi pembersihan lokasi, pengukuran bouwplank, galian pondasi, pekerjaan pasir urug, pemasangan batu kosong, pondasi, sloof, cor sloof, dinding, ring balk, rangka atap, atap, nok atap, rangka plafond, list plafond, lantai, dan pengecatan. Dengan perencanaan ini, proyek dapat diselesaikan tepat waktu secara efektif dan efisien.

Kata Kunci: Proyek, Sumber Daya, Critical Path Method

ABSTRACT

Project implementation is essentially the process of converting resources and funds in an organized manner into solid development results according to objectives within a limited timeframe. This study aims to compile a work network plan, labor allocation, and time estimation using the Critical Path Method (CPM) for the construction of the Maranatha Pattene Church Building in Palopo City. The study uses a quantitative approach with scientific calculations based on field data. The calculation results show a planned budget of Rp5,803,400,000. Through the CPM method, 19 critical work items were found that required 128 working days, including site clearing, bouwplank measurement, foundation excavation, sand fill work, installation of empty stones, foundations, sloof, sloof casting, walls, ring balk, roof frame, roof, roof ridge, ceiling frame, ceiling list, floor, and painting. With this planning, the project can be completed on time effectively and efficiently.

Keywords: Project, resources, Critical Path Method



This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

A. PENDAHULUAN

Keberhasilan suatu proyek pembangunan secara umum dinilai berdasarkan tiga indikator utama, yaitu kuantitas, kualitas, dan waktu. Kuantitas

mengacu pada sejauh mana keluaran proyek sesuai dengan volume atau jumlah yang telah direncanakan. Kualitas mencerminkan standar mutu yang menjadi tolok ukur keberhasilan hasil pekerjaan,

sedangkan waktu menunjukkan kesesuaian antara jadwal penyelesaian dengan perencanaan awal (Agustine, 2021). Ketiga indikator tersebut tidak dapat dipisahkan karena ketercapaian hanya pada satu atau dua indikator tanpa mengindahkan yang lainnya dapat menurunkan efektivitas proyek secara keseluruhan. Dalam konteks manajemen proyek modern, indikator tersebut bahkan diperluas dengan mempertimbangkan efisiensi penggunaan sumber daya, keberlanjutan hasil pembangunan, dan manfaat sosial yang dihasilkan.

Proyek pembangunan tidak hanya dipandang sebagai rangkaian aktivitas konstruksi, tetapi juga sebagai proses manajerial yang kompleks, mencakup perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengendalian sumber daya agar dapat diubah menjadi produk pembangunan yang bermanfaat. Setiap tahap dalam proses tersebut memerlukan sistem pengelolaan yang terstruktur dan berbasis data agar dapat menghindari risiko keterlambatan maupun pembengkakan biaya (Putra & Dewi, 2022). Selain itu, pengelolaan proyek yang baik menjadi prasyarat utama untuk menjamin hasil yang memenuhi standar mutu, sesuai dengan tujuan pembangunan, serta mampu memberikan dampak jangka

panjang bagi masyarakat penerima manfaat.

Kota Palopo, sebagai salah satu daerah yang mengalami pertumbuhan kebutuhan infrastruktur yang cukup pesat, memberikan contoh nyata pentingnya perencanaan proyek yang efektif. Salah satu bentuk pembangunan yang memiliki peran strategis adalah pembangunan Gereja Jemaat Maranatha Klasis Palopo. Proyek ini tidak hanya menjadi representasi kebutuhan akan fasilitas ibadah yang memadai, tetapi juga memiliki peran sosial dalam memperkuat kohesi komunitas serta mendukung pengembangan wilayah sekitar (Santoso, 2023). Dalam perspektif pembangunan berkelanjutan, proyek semacam ini memiliki implikasi ganda: selain menyediakan sarana keagamaan, juga dapat menjadi pusat aktivitas sosial yang memperkuat nilai-nilai budaya dan solidaritas masyarakat.

Manajemen pelaksanaan proyek yang optimal menuntut integrasi berbagai elemen penting, termasuk tenaga kerja, biaya, bahan bangunan, peralatan, waktu, dan metode pelaksanaan. Tanpa koordinasi yang tepat, elemen-elemen tersebut dapat menjadi sumber inefisiensi dan bahkan menghambat jalannya pembangunan. Oleh karena itu, perencanaan yang cermat

menjadi instrumen utama untuk memastikan ketersediaan sumber daya sesuai kebutuhan, mengatur jadwal kerja secara realistik, serta meminimalkan risiko yang dapat mengganggu pencapaian target (Rahim, 2024). Dalam kerangka akademis, perencanaan proyek juga berfungsi sebagai alat prediksi terhadap kemungkinan kendala yang muncul, baik yang bersifat teknis, finansial, maupun lingkungan.

Lebih lanjut, keberhasilan pelaksanaan proyek sangat bergantung pada kualitas proses pengambilan keputusan yang dilakukan pada setiap tahap. Keputusan yang berbasis data dan informasi yang akurat memungkinkan pelaksanaan pekerjaan berlangsung sesuai rencana sekaligus memberikan dasar yang kuat untuk pertanggungjawaban di masa mendatang (Wahyuni, 2025). Dalam hal ini, pendekatan manajemen berbasis metode ilmiah, seperti Critical Path Method (CPM), menjadi sangat relevan karena mampu memberikan gambaran jalur kerja paling kritis yang menentukan lamanya penyelesaian proyek. Metode ini tidak hanya membantu meminimalkan risiko keterlambatan, tetapi juga memungkinkan optimasi penggunaan sumber daya secara efisien.

Penelitian ini bertujuan menyusun perencanaan jaringan kerja, alokasi tenaga kerja, dan estimasi waktu menggunakan metode Critical Path Method (CPM) pada pembangunan Gedung Gereja Maranatha Pattene Kota Palopo.

B. METODE PENELITIAN

Perencanaan lokasi proyek mencakup beberapa aspek penting yang harus dipertimbangkan sejak awal. Aspek tersebut meliputi perkiraan kebutuhan sumber daya manusia, bahan, dan peralatan yang dianalisis penggunaannya secara efisien. Selain itu, diperlukan pula perkiraan kebutuhan dana yang akurat untuk memastikan kelancaran pelaksanaan proyek. Penentuan standar untuk mengukur kemajuan proyek menjadi bagian penting dari proses perencanaan agar setiap tahap dapat terpantau dengan baik. Lokasi penelitian ini berada di Jl. Veteran No. 130, Pattene, Kecamatan Wara Utara, Kota Palopo, Sulawesi Selatan.

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif yang menitikberatkan pada analisis objektif melalui perhitungan ilmiah. Penelitian ini tidak dimulai dari edukasi teori semata, melainkan langsung melibatkan peneliti dalam kegiatan di lapangan. Peneliti mempelajari, menganalisis, menafsirkan,

dan menarik kesimpulan dari fenomena yang ditemukan di lapangan. Pendekatan ini memungkinkan hasil penelitian lebih relevan dengan kondisi nyata. Dengan demikian, data yang diperoleh akan lebih akurat dan sesuai kebutuhan analisis.

Data penelitian ini diperoleh dari panitia Pembangunan Gereja Maranatha yang bertanggung jawab atas pelaksanaan pembangunan. Panitia memberikan informasi yang dibutuhkan peneliti, termasuk gambar rencana pembangunan. Data tersebut menjadi dasar dalam menyusun proposal penelitian yang komprehensif. Ketersediaan data yang valid dari sumber langsung sangat penting untuk memastikan hasil penelitian dapat dipertanggungjawabkan. Selain itu, dukungan pihak terkait mempermudah proses pengumpulan informasi di lapangan.

Tahapan penelitian dimulai dengan proses perencanaan yang matang. Pada tahap ini dilakukan perhitungan anggaran biaya berdasarkan SNI sebagai acuan utama. Selanjutnya, direncanakan waktu pelaksanaan proyek dengan menggunakan metode CPM untuk mengoptimalkan waktu dan biaya pembangunan Gereja Jemaat Pattene. Perencanaan yang baik akan meminimalkan risiko keterlambatan dan pemborosan biaya. Penerapan metode

CPM memberikan kejelasan jalur kerja yang harus ditempuh.

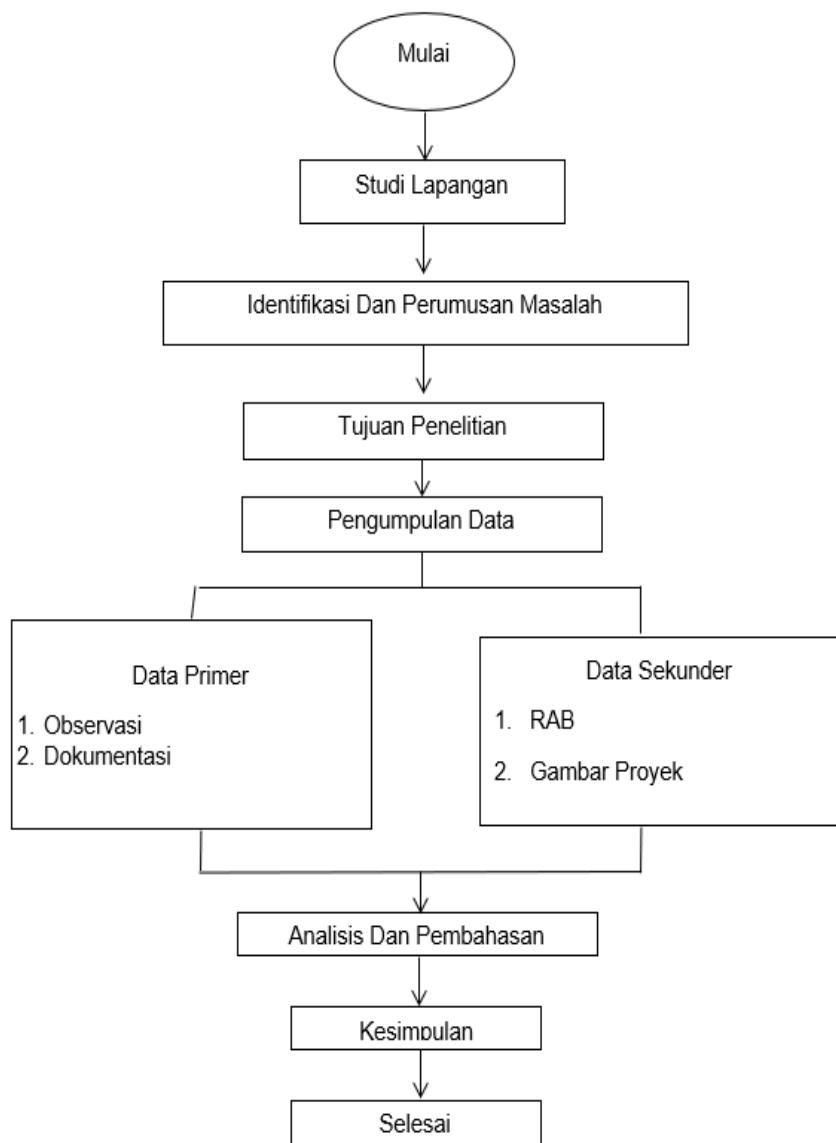
Tahap selanjutnya adalah merumuskan masalah yang akan menjadi fokus penelitian. Perumusan masalah bertujuan agar isu yang dikaji jelas dan terarah. Dengan demikian, proses analisis dapat lebih efektif dan solusi yang dihasilkan lebih tepat sasaran. Perumusan masalah juga membantu dalam menentukan prioritas pekerjaan. Tanpa perumusan yang jelas, penelitian berisiko kehilangan fokus dan hasilnya tidak optimal.

Pengumpulan data dilakukan dengan memanfaatkan data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari harga satuan bahan bangunan yang didapat langsung dari toko. Sementara itu, data sekunder meliputi gambar kerja, rencana anggaran biaya (RAB), dan kurva S yang diperoleh dari panitia pembangunan. Kombinasi kedua jenis data ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai kebutuhan proyek. Keakuratan data sangat menentukan kualitas analisis yang akan dilakukan.

Penyusunan jaringan kerja dilakukan berdasarkan data rancangan kegiatan proyek pembangunan Gereja Jemaat Pattene. Proses ini melibatkan pembuatan diagram jaringan kerja untuk menganalisis kegiatan menggunakan metode CPM.

Langkah awal adalah memberikan simbol pada setiap kegiatan. Setelah itu, disusun rangkaian urutan pekerjaan dengan menentukan bagian yang harus dihulukan dan yang dapat menunggu. Penyusunan jaringan kerja ini mempermudah identifikasi jalur kritis proyek.

Tahap terakhir adalah analisis data menggunakan metode CPM. Perhitungan dilakukan untuk mengoptimalkan waktu dan biaya berdasarkan data proyek pembangunan Gereja Maranatha Pattene Kota Palopo. Dengan analisis ini, pengelolaan proyek dapat dilakukan secara lebih terukur dan efisien.



Gambar 1 Bagan alir Penelitian

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil perhitungan secara rinci terhadap kuantitas pekerjaan serta harga satuan yang berlaku, diperoleh estimasi rencana anggaran biaya proyek sebesar Rp 5.803.400.000. Nilai ini merepresentasikan keseluruhan kebutuhan dana yang diperlukan untuk menyelesaikan seluruh tahapan pekerjaan sesuai dengan perencanaan teknis yang telah disusun. Proses perhitungan dilakukan dengan memperhitungkan berbagai komponen penting, termasuk harga material yang mengacu pada standar pasar terbaru, ketersediaan peralatan kerja, serta efisiensi tenaga kerja yang akan digunakan. Keakuratan dalam penyusunan anggaran menjadi aspek yang sangat krusial, sebab penyimpangan sedikit saja dapat menimbulkan risiko kelebihan biaya (*cost overrun*) yang dapat berdampak pada keberlanjutan proyek. Proses estimasi harus dilaksanakan secara hati-hati, menggunakan pendekatan perhitungan yang sistematis, dan didukung oleh data yang valid. Selanjutnya, analisis jaringan kerja menggunakan Critical Path Method (CPM) menunjukkan bahwa proyek ini memerlukan waktu penyelesaian selama 128 hari kerja. Durasi tersebut diperoleh dari rangkaian kegiatan yang tergolong dalam lintasan kritis, yaitu serangkaian

pekerjaan yang memiliki keterkaitan langsung satu sama lain dan tidak memiliki kelonggaran waktu. Artinya, apabila terjadi keterlambatan pada salah satu aktivitas di jalur kritis, maka secara otomatis penyelesaian keseluruhan proyek juga akan tertunda. Dengan demikian, pengendalian dan pemantauan yang intensif pada jalur ini menjadi elemen penting dalam strategi manajemen proyek, agar setiap potensi keterlambatan dapat diantisipasi sedini mungkin.

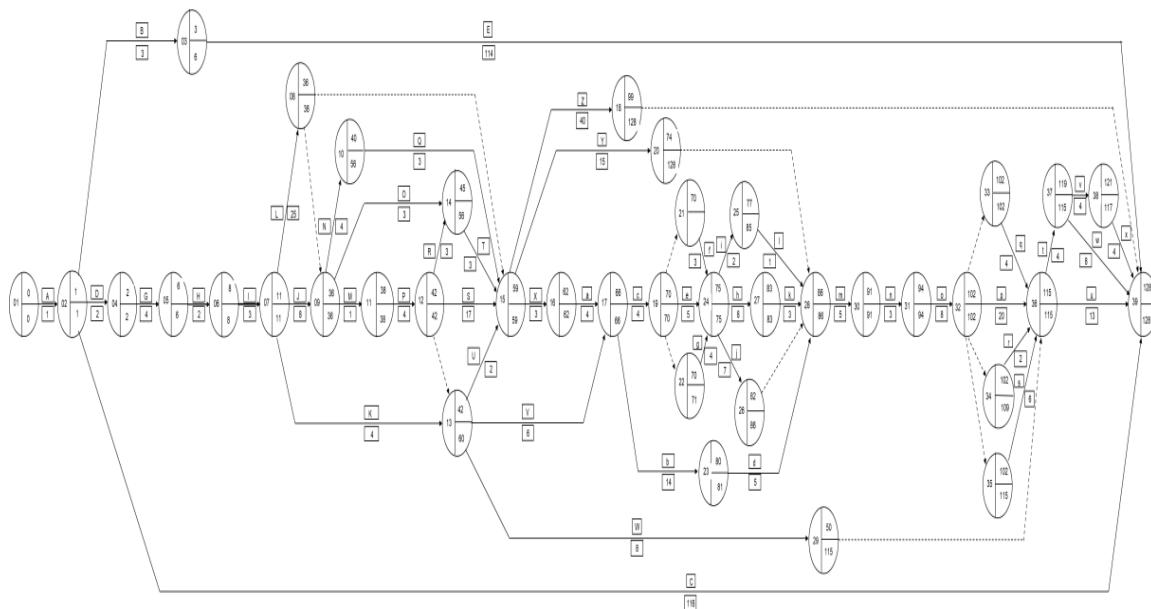
Selain itu, keberadaan jalur lintasan kritis juga menggambarkan keteraturan dalam urutan pekerjaan yang harus dilakukan sesuai dependensi yang telah ditentukan sebelumnya. Setiap aktivitas memiliki hubungan logis dengan aktivitas lainnya, baik sebagai pekerjaan pendahulu (predecessor) maupun pekerjaan penerus (successor). Penyusunan jadwal yang memanfaatkan metode CPM memungkinkan identifikasi titik-titik rawan keterlambatan (*bottleneck*) sehingga strategi mitigasi dapat dirancang sejak awal pelaksanaan proyek. Apabila terjadi hambatan pada salah satu titik kritis, maka diperlukan langkah-langkah korektif seperti penyesuaian jadwal, penambahan sumber daya, atau penerapan metode kerja alternatif untuk meminimalkan dampak terhadap durasi keseluruhan.

Tabel 1. Anggaran Biaya Pembangunan

Kegiatan		Kode	URAIAN PEKERJAAN	Kegiatan	Kegiatan
i	j			Mendahului	Pengikut
1	2	3	4	5	6
PEKERJAAN PERSIAPAN					
1.	2.	A	Pembersihan lokasi	-	B,C,D
2.	3.	B	Pembuatan direksi keet / gudang	A	F
2.	39.	C	Material bangunan	A	-
2.	4.	D	Pek. Pengukuran dan pemas bouwplank	A	G
3.	39.	E	Pek. Listrik dan air kerja	C	-
PEKERJAAN KONSTRUKSI					
4.	5.	G	Galian tanah pondasi	D	H
5.	6.	H	Pekerjaan pasir urug bawah pondasi	G	I
6.	7.	I	Pas. Batu kosong	H	J,K,L
7.	9.	J	Pondasi	I	M,N,O
7.	13.	K	Pengerjaan Kosen	I	U,V,W
7.	8.	L	Pembesian + mal	I	DUMMY
9.	11.	M	Pas. sloof	J	P
9.	10.	N	Pas. kolom	J	Q
10.	14.	O	Inst. Air kotor	J	T
11.	12.	P	Cor Sloof	M	R,S
10.	15.	Q	Cor kolom	N	X,Y,Z
12.	14.	R	Pek. urugan kembali bekas galian	P	T
12.	15.	S	Pek dinding	P	X,Y,Z
14.	15.	T	Pek. Bak septic tank dan peresapan	R	X,Y,Z
13.	15.	U	Pas. Kosen	K	X,Y,Z
13.	17.	V	Pengerjaan kap	K	b,c
13.	29.	W	Pengerjaan pintu dan jendela	K	r
15.	16.	X	Pas. ring balk	S,T,U	a
15.	20.	Y	Inst. Air bersih/plumbing	S,T,U	DUMMY
15.	18.	Z	Inst. Listrik	S,T,U	DUMMY
16.	17.	a	Cor ring balk	X	b,c
17.	23.	b	Plesteran	a	d
17.	19.	c	Pas. kap + gording	a	e
23.	28.	d	Acian	b	m
19.	24.	e	Pek. rangka atap kaso + reng	c	i,j
21.	24.	f	Jurai dalam	DUMMY	i,j
22.	24.	g	Lisplank	DUMMY	i,j
24.	27.	h	Pas. atap	e,f,g	k
24.	25.	i	Urugan pasir bawah lantai	e,f,g	l
25.	26.	j	Pengerjaan rangka plafond	e,f,g	DUMMY
27.	28.	k	Pek nok	h	m
25.	28.	l	Lantai beton tumbuk	i	m
28.	30.	m	Pas. rangka plafond	k,l	n
30.	31.	n	Pas. plafond	m	o
31.	32.	o	Pas. list plafond	n	p
32.	36.	p	Pek. lantai + floor licin	o	t,u
33.	36.	q	Pas. lantai mosaik	DUMMY	t,u
34.	36.	r	Pas. dinding porselin	DUMMY	t,u
35.	36.	s	Pas. saluran air hujan keliling bang.	DUMMY	t,u
36.	37.	t	Pas. pintu / jendela	p,q,r,s, DUMMY	v,w
36.	39.	u	Pengecatan	p,q,r,s	x
37.	39.	v	Pas. kaca mati	t	-
37.	39.	w	Pas. kunci / penggantung	t	-
38.	39.	x	Pembuatan As build drawing	v	-

Evaluasi progres proyek harus dilakukan secara berkala untuk memastikan kesesuaian antara rencana dengan realisasi di lapangan. Penggunaan metode jalur kritis memungkinkan tim proyek untuk mendeteksi potensi masalah sejak dini sehingga tindakan perbaikan dapat segera

dilakukan. Selain itu, keterkaitan antara pengendalian waktu dan biaya juga sangat erat; percepatan pekerjaan pada jalur kritis mungkin diperlukan untuk menjaga ketepatan waktu, namun konsekuensinya adalah kemungkinan penambahan biaya.



Gambar 2. Net Work Planning

Gambar 2 jaringan logika terlihat item perkerjaan yang tidak mempunyai kelonggaran waktu yang berarti di lalui lintasan kritis yang menjadi perhatian bagi seorang pelaksana dilapangan pada jalur kritis karna kapan kegiatan pekerja terlambat pada jalur kritis maka akan berpengaruh pada pekerjaan lain. Adapun jalur kritis adalah pekerjaan A, D, G, H, I, J, M, P, S, X, a, c, e, h, k, m, h, p dan u dengan total waktu pekerjaan 128 hari kerja.

Jadwal pekerjaan metode Bar Chart ini meliputi jenis pekerjaan dan jumlah harganya, nilai bobot dan durasi waktunya. Durasi waktu pelaksanaan dimaksud berdasarkan waktu yang digunakan dalam Jaringan Kerja CPM, sehingga letak balok-balok dan gambar S Curva yang terlihat pada jadwal ini merupakan hasil kalkulasi waktu yang digunakan dalam Jaringan Kerja CPM. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada jadwal berikut.

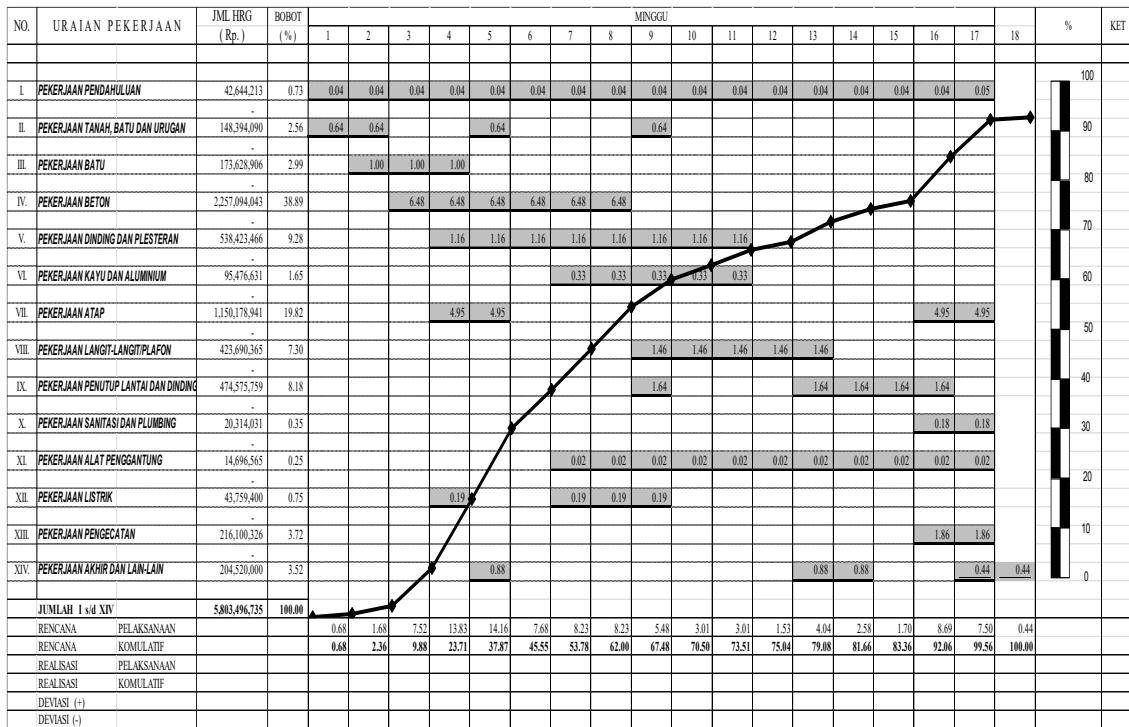
Jadwal pekerjaan dengan metode Bar Chart memberikan gambaran visual

yang jelas mengenai urutan pelaksanaan setiap kegiatan proyek. Melalui metode ini, setiap jenis pekerjaan dapat dilihat secara terstruktur berdasarkan waktu mulai dan berakhirnya. Informasi ini memudahkan pihak manajemen proyek dalam memantau progres harian maupun mingguan. Selain itu, Bar Chart juga menjadi acuan bagi para pelaksana lapangan untuk mengatur prioritas pekerjaan. Dengan demikian, koordinasi antarbidang pekerjaan dapat berlangsung lebih efektif dan terukur.

Keterkaitan antara Bar Chart dan metode Critical Path Method (CPM) sangat erat karena keduanya saling melengkapi dalam perencanaan waktu proyek. CPM berperan dalam menentukan lintasan kritis yang tidak boleh mengalami keterlambatan, sedangkan Bar Chart memvisualisasikan jadwal tersebut dalam bentuk grafik yang mudah dipahami. Kombinasi keduanya memudahkan

evaluasi kemajuan proyek secara cepat. Hal ini juga membantu mengantisipasi potensi deviasi dari jadwal yang telah disusun. Dengan demikian, integrasi CPM dan Bar Chart menjadi strategi manajemen waktu yang efisien.

Selain memberikan gambaran urutan dan durasi pekerjaan, Bar Chart juga dapat dihubungkan dengan S Curva untuk memantau perkembangan fisik dan keuangan proyek. S Curva menggambarkan hubungan antara waktu, bobot pekerjaan, dan persentase penyelesaian yang dicapai. Dengan memadukan ketiga komponen ini, yaitu Bar Chart, CPM, dan S Curva, pengendalian proyek dapat dilakukan secara menyeluruh. Hal ini memastikan bahwa target waktu dan biaya dapat tercapai sesuai rencana. Dengan pengawasan yang tepat, risiko keterlambatan atau pembengkakan biaya dapat diminimalkan (Gambar 3.).



Gambar 3. Bar Chart dan Kurva S

Berdasarkan semua perhitungan diatas dapat diketahui bahwa proyek pembangunan Gereja Toraja Jemaat Maranatha Pattene, Kecamatan Wara Utara, Kota Palopo dapat diselesaikan dalam jangka waktu 128 hari kerja yang dilakukan.

Hasil perhitungan menggunakan metode Critical Path Method (CPM) menunjukkan bahwa proyek pembangunan Gereja Jemaat Maranatha Pattene Klasis Palopo memiliki 19 item pekerjaan yang termasuk dalam jalur kritis, dengan total durasi penyelesaian selama 128 hari kerja. Jalur kritis ini terdiri dari tahapan awal seperti pembersihan lokasi dan pengukuran bouwplank, hingga tahapan akhir berupa pekerjaan lantai, plafon, serta

pengecatan. Fakta bahwa seluruh pekerjaan ini berada dalam jalur kritis menunjukkan bahwa keterlambatan pada salah satu item akan berdampak langsung pada keterlambatan penyelesaian keseluruhan proyek. Oleh karena itu, pengawasan ketat terhadap pelaksanaan pekerjaan kritis menjadi faktor penting agar proyek tetap sesuai dengan jadwal yang direncanakan.

Metode CPM terbukti memberikan gambaran yang jelas mengenai hubungan ketergantungan antarpekerjaan, waktu pelaksanaan, serta identifikasi pekerjaan yang tidak memiliki kelonggaran (float). Dengan demikian, manajer proyek dapat memfokuskan sumber daya pada pekerjaan yang memiliki tingkat urgensi

tinggi untuk mencegah terjadinya keterlambatan. Hasil ini selaras dengan temuan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa penerapan CPM meningkatkan efisiensi penjadwalan, mengurangi risiko pemborosan biaya, dan memastikan pencapaian target waktu secara optimal (Sari dkk, 2025; Novianti & Fahrudin, 2025). Dalam konteks proyek pembangunan fasilitas keagamaan seperti ini, ketepatan waktu sangat penting mengingat adanya kebutuhan sosial yang mendesak dari komunitas pengguna

D. KESIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa nilai repikapitulasi rencana anggaran biaya sebesar Rp.5.803.400.000. Dengan perhitungan menggunakan metode CPM terdapat 19 item pekerjaan yang dilalui pekerjaan kritis dengan waktu 128 hari dengan item pekerjaan Pembersihan lokasi, pengukuran bouwplank, Galian tanah pondasi, pekerjaan pasir urug bawah pondasi, pasang batu kosong, pondasi, pasang sloof, cor sloof, pekerjaan dinding, pasang ring balk, cor ring balk, pasang kap + gording, pekerjaan rangka atap, pasang atap, pekerjaan nok atap, pasang rangka plafond, pasang list plafond, pekerjaan lantai + floor, dan pengecatan. Waktu penyelesaian pekerjaan dengan metode

CPM dapat dikerjakan dalam waktu 128 hari kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustine, R. (2021). Evaluasi indikator kinerja proyek: Pendekatan kuantitas, kualitas, dan waktu. *Jurnal Manajemen Konstruksi Indonesia*, 8(2), 134–150.
- Albana, I. (2017). Analisa rencana anggaran biaya terhadap pelaksanaan pekerjaan perumahan dengan melakukan perbandingan perhitungan harga satuan bahan berdasarkan survei lapangan. *Teknik Sipil Universitas Sumatera Utara*, 6(1).
- Ashworth, A. (1994). Perencanaan biaya bangunan. Jakarta: Gramedia Pustaka.
- Ate, B. M. A. T. (2022). Evaluasi rencana anggaran biaya dengan metode analisa K pada proyek peningkatan Jalan Rikit-Lawe Kinga di Kota Aceh Tenggara [Skripsi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara]. <http://repository.umsu.ac.id/bitstream/handle/123456789/18143/Skripsi-%20Boby%20Maulana%201707210178>
- Safitri, E., Basriati, S., & Hanum, L. (2019). Optimasi penjadwalan proyek menggunakan CPM dan PDM (Studi kasus: Pembangunan Gedung Balai Nikah dan Manasik Haji KUA Kecamatan Kateman Kota Indragiri Hilir).
- Fernando. (2020). Perbandingan rencana anggaran biaya dengan metode SNI dan rencana anggaran pelaksanaan kontraktor pada pembangunan pengganti bangunan di Yonif 611/AWL Kompi Senapan A dan C di Samarinda Seberang. *Jurnal Alumni Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas 17 Agustus 1945*.
- Istimawan. (1995). Manajemen proyek & konstruksi (Jilid 1). Yogyakarta: Badan Penerbit Kanisius.
- Ibrahim, H. B. (2001). Rencana dan estimate real of cost. Jakarta: Bumi Aksara.
- Mufaris, A., dkk. (2016). Perbandingan estimasi anggaran biaya antara BOW, SNI dan metode perhitungan kontraktor

- pada proyek rumah susun Pulogebang Jakarta. Bentang, 4(1), 262556.
- Chasan, M. F., Fauji, D. A. S., & Purnomo, H. (2022). Evaluasi penjadwalan waktu dan biaya dengan metode CPM dan Gantt Chart pada proyek pembangunan rumah tipe 60/72 Griya Keraton Sambirejo Kediri. Simanis 2022.
- Hakim, M. S. (2022). Analisis perbandingan harga antara rencana anggaran biaya (RAB) dan rencana anggaran pelaksanaan (RAP) terhadap SNI.
- Astari, N. M., Subagyo, A. M., & Kusnadi. (2021). Perencanaan manajemen proyek dengan metode CPM (Critical Path Method) dan PERT (Program Evaluation and Review Technique). *Jurnal Konstruksia*.
- Novianti, I., & Fahrudin, W. A. (2025). Perancangan penjadwalan proyek untuk efektivitas proyek instalasi wellhead dan tree equipment di PT X1. *CERMIN: Jurnal Penelitian*, 9(1), 189–203.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 11/PRT/M/2013. Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 28/PRT/M/2016.
- Putra, A., & Dewi, L. (2022). Manajemen sumber daya dan dana dalam proyek pembangunan: Studi kasus Palopo. *Jurnal Teknik Sipil & Perencanaan*, 9(1), 56–70.
- Rahim, S. (2024). Efisiensi penggunaan tenaga manusia dan material dalam proyek berbasis CPM. *Jurnal Proyek dan Manajemen Konstruksi*, 12(1), 45–60.
- Budiarso, R., & Pamungkas, F. (2018). Perhitungan rencana anggaran biaya pekerjaan struktur dan proses tender proyek renovasi Stadion Jatidiri Semarang.
- Rismayanti. (2018). Analisis anggaran dan realisasi biaya proyek pada PT Bumi Indo Graha Makassar. <https://www.google.com/search?q=Analisis+Anggaran+Dan+Realisasi+Biaya+Proyek+Pada+PT+Bumi+Indo+Graha+Makassar>
- Sari, I. L., Aryani, V., & Santosa, D. P. (2025). Analisis manajemen proyek dalam meningkatkan efisiensi operasional di sektor konstruksi. *Indonesian Research Journal on Education*, 5(4), 591–595.
- Saksono, S. (1998). Administrasi kepegawaian. Yogyakarta: Kanisius.
- Santoso, M. (2023). Pembangunan fisik dan kebutuhan masyarakat di Kota Palopo. *Jurnal Pembangunan Daerah*, 11(3), 210–225.
- Soemardi, U. B. W., dkk. (2006). Konsep earned value untuk pengelolaan proyek konstruksi. *Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung*.
- Arman, U. D., & Ridwan, M. (2021). Analisis perbandingan anggaran biaya berdasarkan metode SNI dengan perhitungan kontraktor. *Jurnal Teknologi Informasi Bisnis*, 3(1).
- Wahyuni, D. (2025). Sistem operasi dalam pelaksanaan proyek: Pengambilan keputusan dan penetapan tujuan. *Jurnal Administrasi Proyek*, 3(1), 15–30.