



## Penerapan Critical Path Method (CPM) Pada Pembangunan Gedung Unit Kesehatan Sekolah (UKS) SDN 1 BBJ Kabupaten Buton Utara

**\*Muhammad Edhi Safar Juniad Mbaru**

Universitas Halu Oleo Kendari,  
Indonesia

**Surya Sakti**

Universitas Halu Oleo Kendari,  
Indonesia

**Sujono**

Universitas Halu Oleo Kendari,  
Indonesia

**Try Sugiyarto Soeparyanto**

Universitas Halu Oleo Kendari,  
Indonesia

**Ridwan Syah Nuhun**

Universitas Halu Oleo Kendari,  
Indonesia

---

**\*Corresponding author:**

Muhammad Edhi Safar Juniad Mbaru,  
Universitas Halu Oleo Kendari,  
Indonesia.

✉ [edhisafar789@gmail.com](mailto:edhisafar789@gmail.com)

---

**Article Info :**

**Article history:**

Received: August 23, 2025

Revised: October 21, 2025

Accepted: December 15, 2025

---

**Keywords:**

critical path method;  
project scheduling;  
Critical Path

---

**Kata Kunci:**

critical path method;  
penjadwalan proyek; jalur  
kritis;

---

**Abstract**

**Background:** The construction of the School Health Unit (UKS) Building at State Elementary School 1 Banu-Banua Jaya (BBJ) is part of efforts to strengthen basic education infrastructure in coastal areas that have limited access to health services. In this context, careful project planning is very important to prevent implementation delays and project cost overruns.

**Objective:** This study aims to plan and analyze the scheduling of UKS building construction projects using the Critical Path Method (CPM) method to improve the efficiency and effectiveness of project implementation.

**Methods:** This study used a quantitative descriptive approach. Primary data was obtained through interviews and field observations, while secondary data was in the form of Cost Budget Plan (RAB) documents. RAB data is processed by identifying project activities, determining the duration of each activity, and compiling the project work network to calculate critical paths using the CPM method.

**Results:** The results showed that the critical path of the project consisted of A-C-B-E-F-I-J-K activities with a total duration of implementation of 189 calendar days or 27 weeks. The duration is 25 days faster than the initial contract duration which was planned for 214 days.

**Conclusion:** The application of the Critical Path Method (CPM) has been proven to be able to help project management in optimizing the use of time and resources. Systematic technical planning and visualization of the project work network allows project implementers to anticipate potential delays in a more structured manner and improve the effectiveness of project schedule control.

---

**Abstrak**

**Latar Belakang:** Pembangunan Gedung Unit Kesehatan Sekolah (UKS) di Sekolah Dasar Negeri 1 Banu-Banua Jaya (BBJ) merupakan bagian dari upaya penguatan infrastruktur pendidikan dasar di wilayah pesisir yang memiliki keterbatasan akses layanan kesehatan. Dalam konteks tersebut, perencanaan proyek yang matang menjadi sangat penting untuk mencegah keterlambatan pelaksanaan dan pembengkakan biaya proyek.

**Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan dan menganalisis penjadwalan proyek pembangunan gedung UKS dengan menggunakan metode Critical Path Method (CPM) guna meningkatkan efisiensi dan efektivitas pelaksanaan proyek.

**Metode:** Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Data primer diperoleh melalui wawancara dan observasi lapangan,

sedangkan data sekunder berupa dokumen Rencana Anggaran Biaya (RAB). Data RAB diolah dengan mengidentifikasi aktivitas proyek, menentukan durasi masing-masing aktivitas, serta menyusun jaringan kerja proyek untuk menghitung jalur kritis menggunakan metode CPM.

**Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa jalur kritis proyek terdiri dari aktivitas A-C-B-E-F-I-J-K dengan total durasi pelaksanaan selama 189 hari kalender atau 27 minggu. Durasi tersebut lebih cepat 25 hari dibandingkan dengan durasi kontrak awal yang direncanakan selama 214 hari.

**Kesimpulan:** Penerapan metode Critical Path Method (CPM) terbukti mampu membantu manajemen proyek dalam mengoptimalkan penggunaan waktu dan sumber daya. Perencanaan teknis yang sistematis dan visualisasi jaringan kerja proyek memungkinkan pelaksana proyek untuk mengantisipasi potensi keterlambatan secara lebih terstruktur dan meningkatkan efektivitas pengendalian jadwal proyek.

---

**To cite this article:** Mbaru, M. E. S. J., Sakti, S., Sujono, S., Soeparyanto, T. S., & Nuhun, R. S. (2025). Penerapan Critical Path Method (CPM) Pada Pembangunan Gedung Unit Kesehatan Sekolah (Uks) Sdn 1 Bbj Kabupaten Buton Utara. *Journal of Business, Social and Technology*, 6 (2), 66-76. <https://doi.org/10.59261/jbt.v6i2.533>

---

## PENDAHULUAN

Pembangunan Gedung Unit Kesehatan Sekolah (UKS) di Sekolah Dasar Negeri 1 Banua-Banua Jaya (BBJ), Kabupaten Buton Utara, merupakan bagian dari upaya peningkatan layanan kesehatan dasar di lingkungan sekolah yang berada di wilayah pesisir dengan akses kesehatan terbatas. SDN 1 BBJ terletak di kawasan permukiman Suku Bajo yang unik secara geografis, karena sebagian besar bangunannya berdiri di atas air. Kondisi ini menuntut rancangan infrastruktur yang adaptif dan memerlukan perencanaan teknis yang matang. Proyek ini menjadi sangat penting karena ketiadaan fasilitas kesehatan sebelumnya menghambat penanganan kasus medis ringan di lingkungan sekolah. Perencanaan merupakan salah satu fungsi vital dalam kegiatan manajemen proyek (Suparno, 2016). Agar tujuan proyek tercapai, manajemen harus diterapkan melalui langkah-langkah perencanaan yang sistematis dan berbasis data. Dalam praktik modern, perencanaan proyek tidak lagi hanya berfokus pada estimasi durasi, tetapi juga pada pengelolaan risiko, ketidakpastian, serta integrasi lintas sistem teknis dan nonteknis (Pantović et al., 2024).

Keberhasilan proyek konstruksi sangat dipengaruhi oleh kemampuan pengelola proyek dalam mengoptimalkan waktu, biaya, dan sumber daya secara terpadu (Willy & Sipil, 2020). Studi terkini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis analisis sistem, pemodelan dinamis, dan simulasi aktivitas mampu meningkatkan akurasi perencanaan serta meminimalkan deviasi jadwal (Gondia et al., 2020; Zhang et al., 2023). Dalam konteks proyek infrastruktur publik, khususnya di wilayah dengan kondisi geografis menantang, pendekatan ini menjadi semakin relevan (Xiong et al., 2025).

Manajemen proyek didefinisikan sebagai upaya sistematis untuk mengkoordinasikan berbagai aktivitas dengan mempertimbangkan keterbatasan waktu dan sumber daya (Habibi et al., 2023). Salah satu metode yang banyak digunakan dalam konteks ini adalah Critical Path Method (CPM), yang memungkinkan identifikasi aktivitas kritis yang menentukan durasi total proyek (Arianie & Puspitasari, 2017). Pendekatan ini sejalan dengan perkembangan metode analisis rekayasa modern yang menekankan efisiensi, optimasi, dan pengambilan keputusan berbasis data (Herrera et al., 2020).

Penelitian Habibi et al., (2023) juga mengatakan Manajemen proyek adalah suatu upaya untuk mengatur sebuah rencana proyek dengan memperhatikan waktu dan ketersediaan sumber daya. Berdasarkan kesepakatan kontrak, pekerjaan pembangunan gedung UKS adalah 214 hari kalender. Pada penelitian ini, manajemen proyek diterapkan untuk menghadapi tantangan keterlambatan dengan strategi untuk mencapai efisiensi dan efektifitas dalam penyelesaian proyek pembangunan gedung. Salah satu analisis yang dapat digunakan dalam manajemen proyek adalah Critical Path Method (CPM).

Permasalahan keterlambatan proyek konstruksi masih menjadi isu yang signifikan secara nasional. Data menunjukkan bahwa lemahnya perencanaan awal dan kurangnya pemahaman terhadap keterkaitan antar aktivitas menjadi penyebab utama deviasi jadwal proyek (Gondia et al., 2024).

al., 2020). Oleh karena itu, diperlukan metode penjadwalan yang mampu memvisualisasikan Penelitian menunjukkan bahwa analisis risiko keterlambatan dengan sistem berbasis simulasi dapat membantu identifikasi faktor kritis (Koulinas et al., 2020), sementara earned value management terbukti efektif dalam mengukur kinerja jadwal dan biaya hubungan aktivitas proyek secara jelas dan terstruktur (Mullapudi, 2020).

Meskipun metode Critical Path Method (CPM) telah banyak digunakan dalam penelitian penjadwalan proyek konstruksi, sebagian besar studi sebelumnya berfokus pada proyek bangunan konvensional di wilayah perkotaan dengan kondisi lingkungan yang relatif stabil. Penelitian-penelitian tersebut umumnya belum mempertimbangkan karakteristik proyek konstruksi di wilayah pesisir dengan keterbatasan akses, kondisi geografis unik, serta tantangan teknis khusus seperti pembangunan di atas perairan dan keterbatasan sarana pendukung. Selain itu, kajian terdahulu cenderung menitikberatkan pada hasil perhitungan durasi proyek tanpa mengaitkannya secara mendalam dengan implikasi manajerial dan efisiensi pengendalian jadwal pada konteks fasilitas pendidikan dan kesehatan di daerah terpencil. Studi Mar'aini & Akbar, (2022) menunjukkan penentuan jalur kritis dapat diterapkan pada berbagai konteks pembangunan infrastruktur, termasuk jalan di wilayah pesisir

Berdasarkan celah penelitian tersebut, novelty penelitian ini terletak pada penerapan metode CPM pada proyek pembangunan Gedung Unit Kesehatan Sekolah (UKS) yang berlokasi di kawasan permukiman pesisir dengan karakteristik konstruksi nonkonvensional. Penelitian ini tidak hanya mengidentifikasi jalur kritis dan durasi minimum proyek, tetapi juga mengaitkan hasil analisis penjadwalan dengan konteks geografis, teknis, dan manajerial proyek pendidikan di wilayah terpencil. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi baru berupa bukti empiris mengenai efektivitas CPM dalam meningkatkan efisiensi penjadwalan dan pengendalian proyek pada lingkungan konstruksi yang memiliki tingkat kompleksitas dan keterbatasan yang berbeda dari proyek-proyek konstruksi pada umumnya.

Penggunaan CPM dilakukan dengan menyusun jaringan kerja yang diidentifikasi ke arah aktivitas-aktivitas pelaksanaan proyek (Arianie & Puspitasari, 2017). Dalam penerapannya, susunan jaringan tersebut akan diperoleh jalur kritis dengan menggunakan perhitungan forward pass (perhitungan maju) dan backward pass (perhitungan mundur) (Soeparyanto et al., 2024). Oleh karena itu, tujuan penelitian ini untuk merencanakan penjadwalan pembangunan gedung UKS SDN 1 Banu-Banua Jaya dengan menggunakan Critical Path Method (CPM) agar tantangan keterlambatan dan pembengkakan anggaran dapat dikendalikan secara efektif dan efisien.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan merencanakan penjadwalan proyek pembangunan Gedung Unit Kesehatan Sekolah (UKS) SDN 1 Banu-Banua Jaya dengan menggunakan metode Critical Path Method (CPM) guna mengidentifikasi jalur kritis serta durasi minimum penyelesaian proyek. Manfaat penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis bagi pelaksana proyek dan pemangku kepentingan dalam meningkatkan efektivitas pengendalian waktu dan alokasi sumber daya, serta sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan manajerial untuk mencegah keterlambatan dan pembengkakan biaya proyek. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan memberikan kontribusi akademik sebagai referensi empiris bagi pengembangan kajian manajemen proyek konstruksi, khususnya pada pembangunan fasilitas pendidikan dan kesehatan di wilayah pesisir dan daerah dengan keterbatasan akses infrastruktur.

## METODE

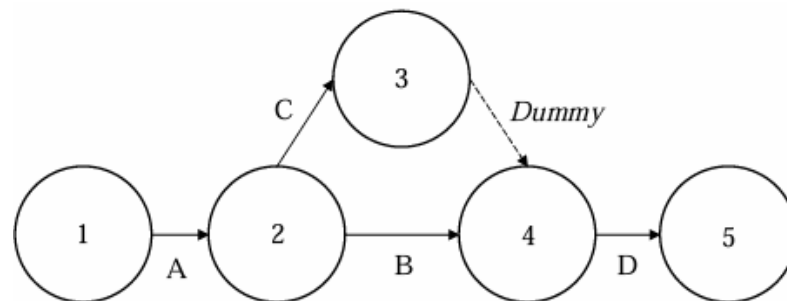
### *Jenis Penelitian*

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif. Pendekatan ini digunakan untuk mengidentifikasi jalur kritis dan durasi minimum penyelesaian proyek agar pelaksanaan proyek dapat berjalan lebih efektif dan efisien. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil wawancara dengan kontraktor pelaksana proyek, observasi langsung ke lapangan. Sedangkan data sekunder pada penelitian ini berupa RAB. Secara teknis, data RAB diolah dengan cara mengekstraksi informasi rinci mengenai setiap komponen pekerjaan konstruksi, termasuk nama aktivitas, volume pekerjaan, dan satuan waktu kerja. Dari data tersebut, dilakukan penyesuaian dan konversi menjadi satuan durasi dalam

minggu, disesuaikan dengan kebiasaan pelaksanaan proyek di lapangan. Selanjutnya, durasi aktivitas digunakan untuk menyusun urutan kegiatan berdasarkan ketergantungan logis yang sesuai dengan tahapan pembangunan fisik. Validitas data RAB diuji melalui proses *triangulasi* antara dokumen resmi (RAB), wawancara dengan pelaksana proyek, dan hasil observasi langsung di lokasi. Langkah ini dilakukan untuk memastikan bahwa urutan dan durasi kegiatan yang dianalisis sesuai dengan kondisi aktual di lapangan serta tidak mengandung bias estimasi

Sistematika penggunaan CPM pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi seluruh kegiatan yang terlibat dalam pembangunan gedung UKS.
2. Menentukan urutan dan ketergantungan kegiatan dengan kesesuaian proses pembangunan konstruksi.
3. Penyusunan Jaringan CPM. Langkah ini akan dilakukan setelah urutan dan durasinya diperoleh, kemudian ditampilkan dalam bentuk diagram jaringan (*network diagram*). Contoh visual diagram jaringan dalam analisis CPM pada gambar 1 (Habibi et al., 2023):



Gambar 1. Jaringan CPM

Keterangan:

—————> Arrow (anak panah), menunjukkan suatu kegiatan yang membutuhkan durasi tertentu.

○ Node, simbol berbentuk lingkaran yang menunjukkan suatu kegiatan sebagai awal atau akhir dari kegiatan tersebut.

—————> Thick Arrow, anak panah yang lebih tebal dari anak panah lainnya menunjukkan lintasan kegiatan kritis (critical path).

-----> Dummy, simbol yang berbentuk anak panah putus-putus yang menunjukkan kegiatan semu yang berfungsi membatasi mulainya suatu kegiatan.

4. Analisis Jalur Kritis Menggunakan perhitungan CPM (*Forward Pass* dan *Backward Pass*) untuk menentukan jalur kritis (Runtuwarouw et al., 2019).

a. *Forward Pass*

Perhitungan *Forward Pass* adalah sebagai berikut:

$$EF = ES + t \quad (1)$$

b. *Backward Pass*

Perhitungan *Backward Pass* adalah sebagai berikut:

$$LS = LF - t \quad (2)$$

Keterangan:

ES : Earliest Start

A : Activity

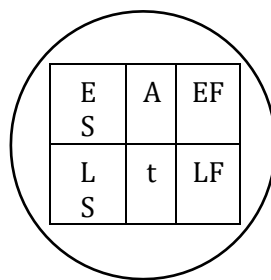
EF : Earliest Finish

LS : Latest Start

t : time

LF : Latest Finish

Untuk mempermudah perhitungan, dibuat jaringan kedalam bentuk seperti gambar berikut



**Gambar 2.** Bentuk *Node*

5. Pengendalian dan Evaluasi Memantau jalur kritis dan melakukan tindakan korektif jika ada potensi keterlambatan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### *Analisis Deskriptif*

Berdasarkan RAB pekerjaan pembangunan gedung UKS SDN 1 Banu-Banua jaya, aktivitas dalam proses pembangunan tersebut dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini:

**Tabel 1.** Uraian Aktivitas Pembangunan Gedung UKS

Kode Aktivitas	Uraian Aktivitas	Durasi (Minggu)
A	Pekerjaan Persiapan	3
B	Pekerjaan Kolom dan Dinding	4
C	Pekerjaan Beton Bertulang	4
D	Pekerjaan Kunci Pintu	4
E	Pekerjaan Kuda-Kuda dan Atap	4
F	Pekerjaan Plafon	4
G	Pekerjaan Lantai	3
H	Pekerjaan Pagar Kayu	3
I	Pekerjaan Instalasi Listrik	3
J	Pekerjaan Pengecatan	3
K	Pekerjaan Pengadaan Mobileir	3

Aktivitas tabel 1 diatas merupakan hasil desain konstruksi gedung di wilayah perairan. Secara geografis, SDN 1 Banu-Banua jaya adalah sekolah dasar yang terletak di perkampungan Bajo, Desa Banu-Banua Jaya, Kecamatan Kulisusu, Kabupaten Buton Utara. Permukiman Suku

Bajo di Desa Banu-Banua Jaya didominasi oleh rumah-rumah panggung yang dibangun di atas perairan dangkal pesisir. Rumah-rumah ini umumnya terbuat dari kayu lokal dan berdiri di atas tiang-tiang yang tertancap di dasar laut. Struktur bangunan ini mencerminkan adaptasi masyarakat terhadap lingkungan laut yang menjadi bagian integral dari kehidupan masyarakat setempat. Durasi kegiatan digunakan untuk menyajikan informasi terperinci tentang estimasi waktu setiap aktivitas dalam suatu proyek. Informasi tentang durasi kegiatan adalah berdasarkan hasil observasi lapangan dan wawancara dengan pemilik proyek.

#### *Penerapan Metode CPM*

Hasil analisis menunjukkan bahwa jalur kritis proyek pembangunan Gedung UKS SDN 1 Banu-Banua Jaya terdiri dari rangkaian aktivitas A-C-B-E-F-I-J-K. Jalur ini mencerminkan aktivitas esensial yang tidak memiliki kelonggaran waktu (float), sehingga setiap keterlambatan pada aktivitas tersebut akan berdampak langsung terhadap durasi total proyek (Pangestu et al., 2021).

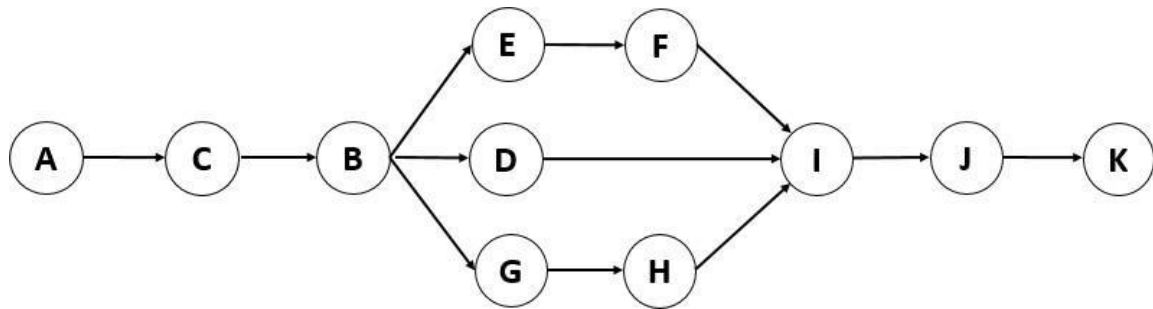
Temuan ini konsisten dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang menekankan pentingnya identifikasi jalur kritis sebagai dasar pengendalian proyek yang efektif (Soeparyanto et al., 2024; Sigit et al., 2024). Dalam perspektif yang lebih luas, identifikasi aktivitas kritis juga sejalan dengan pendekatan optimasi sistem dan evaluasi kinerja dalam bidang rekayasa dan teknologi terapan (Gondia et al., 2020; Zhang et al., 2023).

**Tabel 2.** Hubungan Ketergantungan Antar Kegiatan Pembangunan Gedung UKS

Kode Aktivitas	Uraian Aktivitas	Durasi (Minggu)	Kegiatan Mendahului	Kegiatan Mengikuti
A	Pekerjaan Persiapan	3	–	C
B	Pekerjaan Kolom dan Dinding	4	C	G, D, E
C	Pekerjaan Beton Bertulang	4	A	B
D	Pekerjaan Kunci Pintu	4	B	I
E	Pekerjaan Kuda-Kuda dan Atap	4	B	F
F	Pekerjaan Plafon	4	E	I
G	Pekerjaan Lantai	3	B	H
H	Pekerjaan Pagar Kayu	3	G	I
I	Pekerjaan Instalasi Listrik	3	D, F, H	J
J	Pekerjaan Pengecatan	3	I	K
K	Pekerjaan Pengadaan Mobileir	3	J	–

Dari tabel 2 diatas dapat diketahui kegiatan sebelum dan sesudah untuk setiap aktivitasnya. Aktivitas pekerjaan kolom dan dinding (B) dapat dilakukan apabila aktivitas pekerjaan beton bertulang (C) selesai. Secara keseluruhan untuk setiap aktivitasnya ditampilkan ke dalam bentuk jaringan aktivitas seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3 dibawah ini.





**Gambar 3.** Model Jaringan Kerja CPM

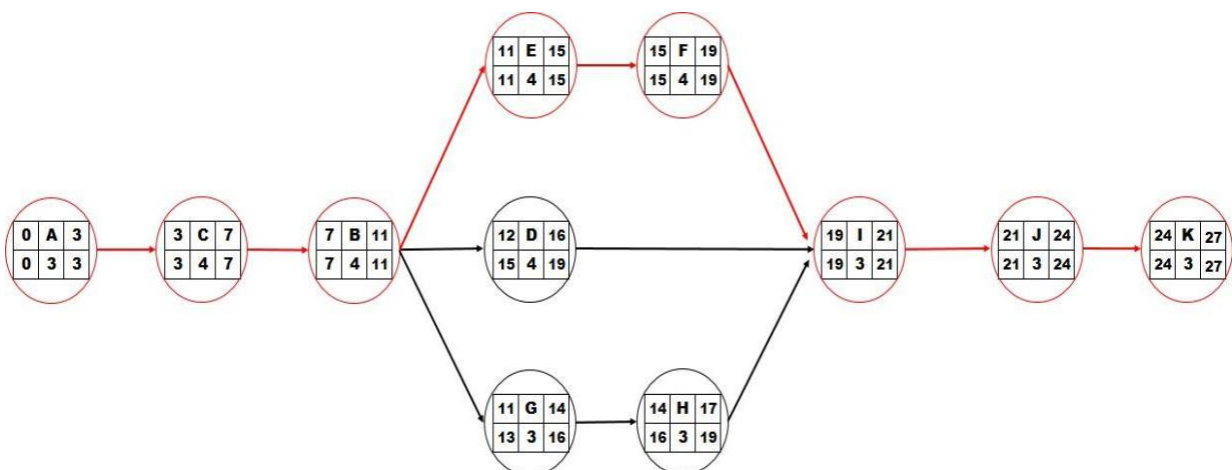
Gambar 3 diatas adalah jaringan yang berisi lintasan aktivitas dan urutan aktivitas yang dilakukan selama implementasi proyek. Berdasarkan gambar 3 diatas, terdapat 3 lintasan jalur agar proyek dapat selesai. Jalur pertama yaitu, A-C-B-E-F-I-J-K. Jalur kedua yaitu, A-C-B-D-I-J-K. Sedangkan Jalur ketiga adalah A-C-B-G-H-I-J-K. Pembentukan jaringan kerja CPM tersebut untuk mengetahui lintasan kerja apa saja yang termasuk dalam jalur kritis serta non kritis ([Wicaksono & Setiawan, 2023](#)).

Berdasarkan persamaan 1 dan persamaan 2, perhitungan Forward Pass dan perhitungan Backward Pass untuk menentukan jalur kritis ([Runtuwarouw et al., 2019](#)). berikut adalah beberapa contoh perhitungan jalur kritis pada pembangunan gedung UKS.

**Tabel 3.** Perhitungan Forward Pass dan Backward Pass

Aktivitas	Durasi (t)	Early Start (ES)	Early Finish (EF)	Late Finish (LF)	Late Start (LS)
A	3	0	3	3	0
C	4	3	7	7	3
B	3	0	3	-	-
I	3	-	-	21	19
J	3	-	-	24	21
K	3	-	-	27	24

Hasil perhitungan *Forward Pass* dan *Backward Pass* untuk setiap aktivitasnya dapat dilihat pada gambar 4.



**Gambar 4.** Jalur Kritis CPM

Jalur kritis adalah nilai  $ES=LS$  dan  $EF=LF$  (Pangestu et al., 2021). Hasil identifikasi gambar 4 diatas, berdasarkan perhitungan Forward Pass dan Backward Pass, jalur kritis pada Pembangunan Gedung UKS adalah jalur A-C-B-E-F-I-J-K dengan total waktu pelaksanaan selama 27 minggu.

#### *Pengendalian dan evaluasi*

Penerapan CPM digunakan untuk merencanakan penjadwalan dengan durasi yang sesuai atau sebelum batas waktu yang diberikan (Ja'a et al., 2022). Hasil penerapan CPM dalam penjadwalan pembangunan gedung UKS SDN 1 Banu-Banua Jaya adalah 189 hari kalender atau 27 minggu. Sedangkan kontrak yang disepakati adalah selama 214 hari kalender atau 31 minggu. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat sisa waktu selama 4 minggu atau 1 bulan dari tenggat waktu yang telah disepakati.

Penelitian Sigit et al., (2024) CPM tidak hanya membantu dalam mengetahui durasi proyek, tetapi juga memperlihatkan hubungan antara aktivitas satu dengan yang lain. Hubungan antar aktivitas tersebut memudahkan pelaksana proyek dalam mengidentifikasi aktivitas esensial dan tidak dapat ditunda (Rahmansah & Hartati, 2022). Studi kasus pembagunan gedung UKS SDN 1 Banu-Banua Jaya, aktivitas esensial dan tidak dapat ditunda pada pembagunan gedung UKS SDN 1 Banu-Banua Jaya, yaitu: A-C-B-E-F-I-J-K.

### **Pembahasan**

#### *Peran Jalur Kritis dalam Pengendalian Proyek*

Identifikasi jalur kritis A-C-B-E-F-I-J-K memiliki implikasi strategis bagi pengendalian waktu proyek. Aktivitas-aktivitas pada jalur kritis merupakan pekerjaan esensial yang tidak memiliki waktu kelonggaran (*float*), sehingga keterlambatan pada salah satu aktivitas tersebut akan secara langsung mempengaruhi durasi penyelesaian proyek secara keseluruhan. Dalam konteks proyek UKS SDN 1 BBJ, aktivitas jalur kritis didominasi oleh pekerjaan struktur dan pekerjaan utama bangunan, yang secara teknis memang memerlukan ketelitian tinggi dan koordinasi sumber daya yang optimal.

#### *Efisiensi Waktu dan Implikasi Manajerial*

Efisiensi waktu sebesar 25 hari yang diperoleh dari penerapan CPM menunjukkan bahwa metode ini efektif dalam meningkatkan kinerja penjadwalan proyek. Efisiensi semacam ini tidak hanya berdampak pada pengurangan risiko keterlambatan, tetapi juga berpotensi menekan biaya tidak langsung dan meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan manajerial (Pantović et al., 2024). Pendekatan berbasis graph neural networks dalam analisis geosains Hosseini & Dietz, (2024) menunjukkan bahwa metode analitik berbasis jaringan mampu mengoptimalkan sistem kompleks.

Dalam konteks proyek publik, khususnya fasilitas pendidikan dan kesehatan, percepatan penyelesaian proyek memberikan manfaat sosial yang signifikan. Hal ini sejalan dengan temuan pada berbagai sektor lain yang menunjukkan bahwa optimalisasi sistem dan perencanaan berbasis analisis jaringan mampu meningkatkan kualitas layanan dan keberlanjutan sistem (Xiong et al., 2025).

#### *CPM sebagai Alat Pengambilan Keputusan*

Hasil penelitian ini menegaskan bahwa *Critical Path Method* tidak hanya berfungsi sebagai alat teknis perhitungan durasi proyek, tetapi juga sebagai alat bantu pengambilan keputusan manajerial. Visualisasi jaringan kerja memungkinkan pelaksana proyek untuk memahami keterkaitan antar aktivitas, mengidentifikasi pekerjaan yang harus diprioritaskan, serta menyusun strategi antisipasi apabila terjadi gangguan selama pelaksanaan.

Dalam proyek pembangunan Gedung UKS SDN 1 BBJ, CPM membantu pelaksana proyek untuk memusatkan perhatian pada aktivitas-aktivitas kritis dan mengelola sumber daya secara lebih terarah, sehingga risiko keterlambatan dapat diminimalkan.



### *Implikasi terhadap Proyek Sejenis*

Temuan penelitian ini relevan untuk proyek-proyek pembangunan fasilitas pendidikan dan kesehatan berskala kecil hingga menengah, khususnya di wilayah pesisir dan daerah terpencil. Metode CPM relatif mudah diterapkan, tidak memerlukan perangkat lunak kompleks, dan mampu memberikan manfaat signifikan dalam meningkatkan efektivitas perencanaan serta pengendalian jadwal proyek. Hal ini sejalan dengan pendekatan strategis dalam peningkatan infrastruktur pendidikan di era globalisasi (Yadnya, 2020).

### *Limitasi Penelitian*

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Analisis penjadwalan proyek hanya menggunakan metode Critical Path Method (CPM) yang mengasumsikan durasi aktivitas bersifat deterministik, sehingga belum sepenuhnya mempertimbangkan ketidakpastian akibat faktor cuaca, kondisi pasang surut, serta kendala logistik yang umum terjadi pada proyek konstruksi di wilayah pesisir. Selain itu, penelitian ini hanya menggunakan satu studi kasus pembangunan Gedung UKS SDN 1 Banu-Banua Jaya, sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan untuk proyek konstruksi lain dengan karakteristik teknis dan lingkungan yang berbeda. Estimasi durasi aktivitas yang bersumber dari RAB, wawancara, dan observasi lapangan juga berpotensi mengandung bias estimasi.

### *Saran Penelitian*

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengombinasikan metode CPM dengan pendekatan penjadwalan berbasis probabilitas, seperti Program Evaluation and Review Technique (PERT) atau analisis time-cost trade-off, agar mampu mengakomodasi ketidakpastian durasi dan dampaknya terhadap biaya proyek.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan terkait penerapan Critical Path Method (CPM) dalam proyek pembangunan Gedung Unit Kesehatan Sekolah (UKS) di Sekolah Dasar Negeri 1 Banu-Banua Jaya, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut penerapan metode Critical Path Method (CPM) dalam proyek pembangunan Gedung Unit Kesehatan Sekolah (UKS) di SDN 1 Banu-Banua Jaya terbukti efektif dalam merancang penjadwalan proyek yang efisien. Jalur kritis proyek teridentifikasi pada rangkaian aktivitas A-C-B-E-F-I-J-K dengan durasi pelaksanaan 189 hari kalender atau 27 minggu, lebih cepat 25 hari dari kontrak awal selama 214 hari. Metode CPM memungkinkan pelaksana proyek untuk mengidentifikasi aktivitas esensial yang tidak dapat ditunda, menyusun urutan kegiatan secara logis, dan mengoptimalkan alokasi waktu dan sumber daya. Visualisasi jaringan kerja yang disusun juga memberikan gambaran menyeluruh terhadap alur pelaksanaan proyek serta mendukung pengambilan keputusan manajerial dalam mengantisipasi potensi keterlambatan atau hambatan selama proses konstruksi berlangsung.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak SDN 1 Banu-Banua Jaya, Kabupaten Buton Utara, serta kontraktor pelaksana proyek pembangunan Gedung Unit Kesehatan Sekolah (UKS) atas kesediaannya memberikan data, informasi, dan akses lapangan yang diperlukan dalam penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Universitas Halu Oleo Kendari atas dukungan akademik yang diberikan selama proses penelitian dan penyusunan artikel ini.

## **PERNYATAAN KONTRIBUSI PENULIS**

Muhammad Edhi Safar Juniad Mbaru berkontribusi dalam konseptualisasi penelitian, pengumpulan data lapangan, analisis data, serta penulisan draf awal artikel. Surya Sakti dan Sujono berkontribusi dalam analisis metode, pengolahan data CPM, dan validasi hasil penelitian. Try Sugiyarto Soeparyanto dan Ridwan Syah Nuhun berkontribusi dalam penelaahan kritis, penyempurnaan pembahasan, serta revisi naskah akhir. Seluruh penulis telah membaca dan menyetujui versi akhir artikel serta bertanggung jawab atas keseluruhan isi penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arianie, G. P., & Puspitasari, N. B. (2017). Perencanaan manajemen proyek dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas sumber daya perusahaan (Studi kasus: Qiscus Pte Ltd). *J@Ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 12(3), 189–196. <https://doi.org/10.14710/jati.12.3.189-196>
- Gondia, A., Siam, A., El-Dakhakhni, W., & Nassar, A. H. (2020). Machine learning algorithms for construction projects delay risk prediction. *Journal of Construction Engineering and Management*, 146(1), 04019085. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001736](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001736)
- 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(1), 1–10. <https://doi.org/10.35261/gijtsi.v4i01.8307>
- Herrera, R. F., Mourgues, C., Alarcón, L. F., & Pellicer, E. (2020). Understanding interactions between design team members of construction projects using social network analysis. *Journal of Construction Engineering and Management*, 146(4), 04020053. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001800](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001800)
- Hosseini, I., & Dietz, T. (2024). GNN4GC—Graph neural networks for geoscience. *Environmental Earth Sciences*, 141(7), 464–467. <https://doi.org/10.1007/s00502-024-01291-0>
- Ja'a, W. A. T., Katili, M. R., Wungguli, D., & Yahya, N. I. (2022). Critical path method dan algoritma genetika untuk optimasi durasi dan biaya pembangunan. *Euler: Jurnal Ilmiah Matematika, Sains, dan Teknologi*, 10(2), 292–302. <https://doi.org/10.34312/euler.v10i2.14488>
- Koulinas, G. K., Xanthopoulos, A. S., Tsilipiras, T. T., & Koulouriotis, D. E. (2020). Schedule delay risk analysis in construction projects with a simulation-based expert system. *Buildings*, 10(8), 134. <https://doi.org/10.3390/buildings10080134>
- Mar'aini, M., & Akbar, Y. R. (2022). Penentuan jalur kritis untuk manajemen proyek (Studi kasus pembangunan Jalan Selensen–Kota Baru–Bagan Jaya). *Jurnal Pustaka Manajemen*, 2(1), 6–13. <https://doi.org/10.55382/jurnalpustakamanajemen.v2i1.184>
- Mullapudi, A. A. (2020). Performance measurement of schedule and cost analysis by using earned value management for a residential building. *Materials Today: Proceedings*, 33, 524–532. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.05.365>
- Pangestu, N. F., Zahra, A. F. A., & Sutrisno, S. (2021). Penerapan metode critical path method (CPM) dalam proyek pembangunan Jembatan Alun-Alun Kota Kuningan. *Journal of Industrial and Manufacture Engineering*, 5(2). <https://doi.org/10.31289/jime.v5i2.4925>
- Pantović, V., Demagistris, P., Imran, M., & Šmigić, M. (2024). Data-driven decision making for sustainable IT project management excellence. *Sustainability*, 16(7), 3014. <https://doi.org/10.3390/su16073014>
- Rahmansah, R., & Hartati, V. (2022). Perencanaan jadwal waktu proyek modular house two storey menggunakan pendekatan critical path method di PT XYZ. *Jurnal Teknik Industri*, 9(1).
- Runtuwarouw, J., Walangitan, D., & Pratasis, P. (2019). Analisis penerapan manajemen waktu pada proyek pembangunan gedung pendidikan FPIK Universitas Sam Ratulangi Kota Manado. *Jurnal Sipil Statik*, 7(12), 1617–1624.
- Sigit, R. A. P., Al-Muqaffa, F. W., & Sutrisno, S. (2024). Evaluasi penjadwalan waktu pada proyek pembangunan rumah dengan metode CPM. *Go-Integratif: Jurnal Teknik Sistem dan Industri*, 4(2), 148–157. <https://doi.org/10.35261/gijtsi.v4i02.10876>. (Sigit, R. A. P., Al-Muqaffa, F. W., & Sutrisno, S. (2023). Evaluasi Penjadwalan Waktu Pada Proyek Pembangunan Rumah dengan Metode CPM (Studi Kasus: Pembangunan Rumah Tinggal di Perumnas Kabupaten Karawang). *Go-Integratif: Jurnal Teknik Sistem dan Industri*, 4(02), 148-157).

- Soeparyanto, T. S., Nuhun, R., Annisa, A., Yusran, Y., Ariatno, H., & Zulfitriah, L. O. M. (2024). Analysis of project scheduling using the CPM method. *Journal of Civil Engineering and Planning*, 5(1), 16–24. <https://doi.org/10.37253/jcep.v5i1.9206>
- Suparno, S. (2016). Perencanaan dan penjadwalan proyek pada pembangunan gedung. *Bangun Rekaprima*, 1(2). <https://doi.org/10.32497/bangunrekaprima.v1i2.703>. (Suparno, S. (2015). Perencanaan Dan Penjadwalan Proyek Pada Pembangunan Gedung. *Bangun Rekaprima*, 1(2)).
- Wicaksono, A. B., & Setiawan, B. (2023). Analisa pengendalian waktu menggunakan metode critical path method (CPM). *Jurnal Darma Agung*, 31(3), 50. <https://doi.org/10.46930/ojsuda.v31i3.3330>
- Willy, Y., & Sipil, J. S. (2020). Analisis aspek sumber daya manusia terhadap kinerja pekerja proyek konstruksi. *Jurnal Teknik Sipil*, Universitas Tarumanagara.
- Xiong, Q., Zhang, J., Liu, L., et al. (2025). Large-scale infrastructure program management from owners' perspective. *Journal of Tsinghua University (Science and Technology)*, 65(1), 80-91. <https://doi.org/10.16511/j.cnki.qhdxxb.2024.22.050>
- Yadnya. (2020). *Peran strategis pengawas sekolah menjawab globalisasi pendidikan*. Guepedia.
- Zhang, Y., et al. (2023). Quantifying schedule delay risk in construction projects: A data-driven approach with BIM and probabilistic reliability analysis. *Advances in Civil Engineering*, 2023, 5525655. <https://doi.org/10.1155/2023/5525655>