

Penerapan Critical Path Method (Cpm) Pada Pembangunan Gedung Unit Kesehatan Sekolah (Uks) Sdn 1 Bbj Kabupaten Buton Utara

Muhammad Edhi Safar Juniad Mbaru^{1*}, Surya Sakti², Sujono⁴, Try Sugiyarto Soeparyanto⁵, Ridwan Syah Nuhun⁶
Universitas Halu Oleo Kendari, Indonesia
Corresponding Author : edhisafar789@gmail.com¹

Article Information:

Received

Revised

Accepted

Keywords: critical path method; penjadwalan proyek; jalur kritis

Abstract

Pembangunan Gedung Unit Kesehatan Sekolah (UKS) di Sekolah Dasar Negeri 1 Banu-Banua Jaya (BBJ) merupakan bagian dari penguatan infrastruktur pendidikan dasar yang berada di wilayah pesisir dengan akses layanan kesehatan yang terbatas. Dalam konteks ini, perencanaan yang matang diperlukan untuk menghindari keterlambatan dan pembengkakan biaya proyek. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan penjadwalan proyek pembangunan gedung UKS menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM) guna meningkatkan efisiensi dan efektivitas pelaksanaan. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan data primer yang diperoleh melalui wawancara dan observasi lapangan, serta data sekunder berupa dokumen Rencana Anggaran Biaya (RAB). Data RAB diolah dengan mengidentifikasi aktivitas proyek, menentukan durasi, dan membentuk jaringan kerja proyek untuk menghitung jalur kritis. 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, lebih cepat 25 hari dibandingkan kontrak awal selama 214 hari. Implikasi dari penerapan metode CPM ini menunjukkan bahwa manajemen proyek yang berbasis perencanaan teknis dan visualisasi jaringan kerja mampu membantu pelaksana proyek dalam mengoptimalkan penggunaan waktu dan sumber daya serta mengantisipasi potensi keterlambatan secara lebih sistematis.

PEMBAHASAN

Pembangunan Gedung Unit Kesehatan Sekolah (UKS) di Sekolah Dasar Negeri 1 Banu-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 (Kemenkes RI, 2022). Perencanaan merupakan salah satu fungsi vital dalam kegiatan manajemen proyek (Suparno, 2016). Agar tujuan proyek tercapai, manajemen harus diterapkan untuk membuat langkah-langkah proaktif dalam melakukan perencanaan yang komprehensif. Perencanaan dikatakan baik bila seluruh proses yang ada di dalamnya dapat diimplementasikan sesuai dengan sasaran dan tujuan yang telah ditetapkan dengan tingkat penyimpangan minimal serta hasil akhir maksimal.

Dalam dunia konstruksi, keberhasilan sebuah proyek tidak hanya ditentukan oleh mutu hasil pekerjaan, tetapi juga oleh kemampuan pelaksana proyek dalam mengelola waktu, biaya, dan sumber daya secara efektif dan efisien (Willy & Sipil, 2020). Isu keterlambatan pelaksanaan proyek infrastruktur pendidikan merupakan masalah nasional yang masih sering ditemukan, dengan 29% proyek pendidikan mengalami deviasi jadwal lebih dari 10% di tahun 2022 (BPS, 2023). Masalah ini kerap dipicu oleh lemahnya perencanaan awal, kurangnya pengawasan, serta perubahan lingkup kerja di tengah pelaksanaan (Yadnya, 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).

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.

METODE PENELITIAN

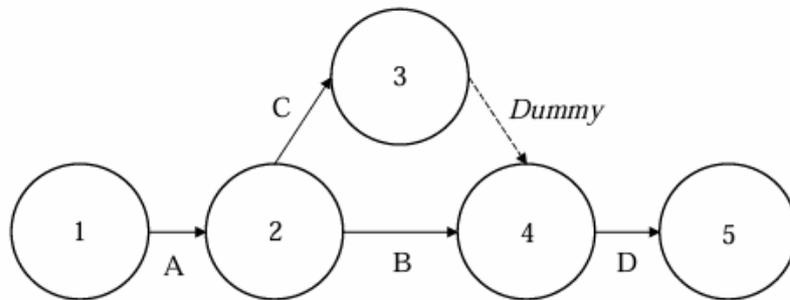
Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif, Pendekatan ini digunakan untuk mengidentifikasi jalur kritis dan durasi minimum penyelesaian proyek agar pelaksanaan proyek dapat berjalan lebih efektif dan efisien. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. 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 adalah sebagai berikut (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

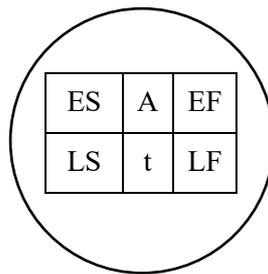
EF : Earliest Finish

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

1. 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

0	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 Pengecetan	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.

2. Penerapan Metode CPM

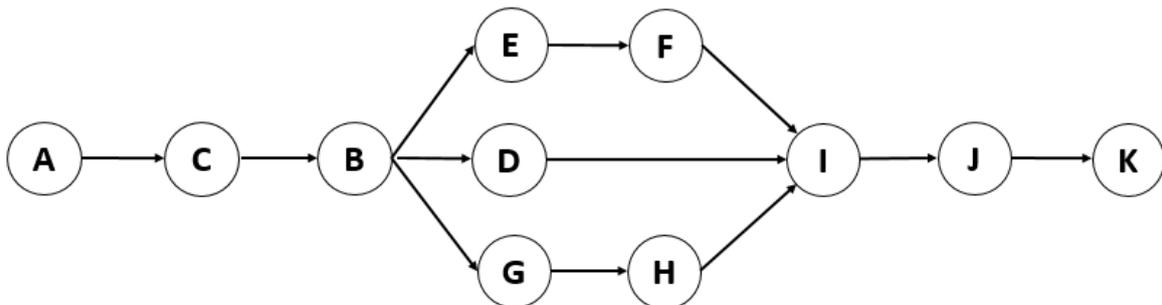
Langkah awal dalam penerapan metode CPM adalah menentukan hubungan ketergantungan antar aktivitas yang sesuai dengan alur penegerjaan proyek (Mar'aini & Akbar, 2022). Hubungan ketergantungan antar aktivitas pada pembangunan gedung UKS dari tahap persiapan sampai *finishing* dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hubungan Ketergantungan Antar Kegiatan

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.

Forward Pass

Aktivitas A
 $EF = ES + t$
 $= 0 + 3$
 $= 3$

Aktivitas C
 $EF = ES + t$
 $= 3 + 4$
 $= 7$

Aktivitas B
 $EF = ES + t$
 $= 0 + 3$
 $= 3$

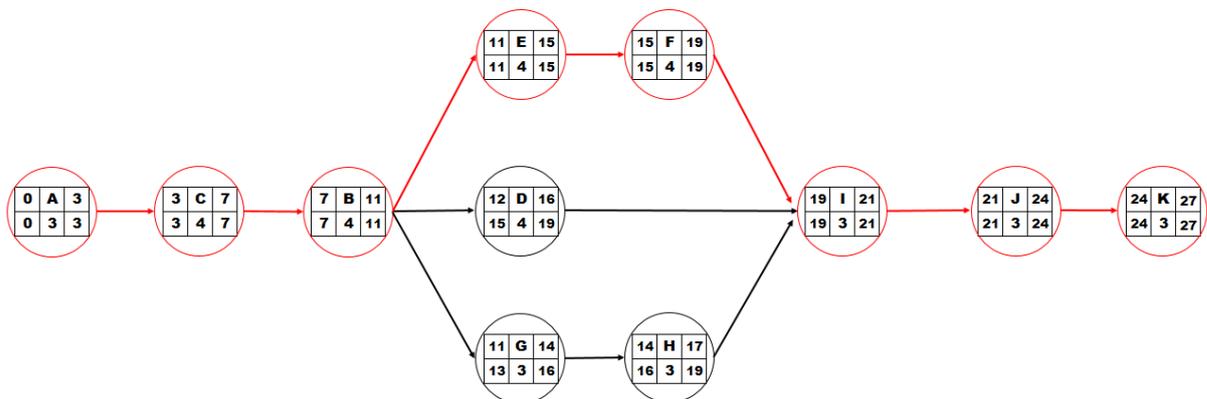
Backward Pass

Aktivitas K
 $LS = LF - t$
 $= 27 - 3$
 $= 24$

Aktivitas J
 $LS = LF - t$
 $= 24 - 3$
 $= 21$

Aktivitas I
 $LS = LF - t$
 $= 21 - 3$
 $= 19$

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



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.

3. 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.

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.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariane, G. P., & Puspitasari, N. B. (2017). Perencanaan Manajemen Proyek Dalam Meningkatkan Efisiensi Dan Efektifitas Sumber Daya Perusahaan (Studi Kasus : Qiscus Pte Ltd). *J@Ti Undip : Jurnal Teknik Industri*, 12(3), 189. <https://doi.org/10.14710/Jati.12.3.189-196>

- Bps. (2023). *Statistik Pembangunan Infrastruktur Pendidikan 2022*. Badan Pusat Statistik Republik Indonesia.
- Habibi, I., Nugraha, F. Z., & Sutrisno, S. (2023). Penerapan Critical Path Method Pada Penyelesaian Proyek Rehabilitasi Jalan Parigi Lama Di Kabupaten Sumedang. *Go-Integratif: Jurnal Teknik Sistem Dan Industri*, 4(01), 1–10. <https://doi.org/10.35261/Gijtsi.V4i01.8307>
- 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>
- 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 (Pusat Akses Kajian Manajemen)*, 2(1), 6–13. <https://doi.org/10.55382/Jurnalpustakamanajemen.V2i1.184>
- Pangestu, N. F., Zahra, A. F. A., & Sutrisno, S. (2021). Penerapan Metode Critical Parth 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>
- Rahmansah, R., & Hartati, V. (2022). Perencanaan Jadwal Waktu Proyek Modular House Two Storey Menggunakan Pendekatan Critical Path Method Di Pt Xyz. *Pdfs.Semanticscholar.Orgr Rahmansah, V Hartatijurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya, 2022•Pdfs.Semanticscholar.Org*, 9(1), 2023. <https://pdfs.semanticscholar.org/efb2/e6aa6ed34f333f0704785cd08794adcafed3.pdf>
- Runtuwarouw, J., Walangitan, D., Statik, P. P.-J. S., (2019). Analisis Penerapan Manajemen Waktu Pada Proyek Pembangunan Gedung Pendidikan Fpik Universitas Sam Ratulangi Kota Manado. *Ejournal.Unsrat.Ac.Idjg Runtuwarouw, Dr Walangitan, P Pratasij. Sipil Statik, 2019•Ejournal.Unsrat.Ac.Id*, 7(12), 1617–1624. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/download/26137/25774>
- Sigit, R. A. P., Al-Muqaffa, F. W., & Sutrisno, S. (2024). 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. <https://doi.org/10.35261/Gijtsi.V4i02.10876>
- Soeparyanto, T. S., Nuhun, R., Annisa, A., Yusran, Y., Ariatno, H., & Zulfitriah, L. O. M. (2024). Analysis Of Project Scheduling Using The Cpm Method (Case Study Of Prayer Room Construction In Pt. X Empalecment Complex). *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>
- Wicaksono, A. B., & Setiawan, B. (2023). Analisa Pengendalian Waktu Menggunakan Metode Critical Path Method (Cpm) Pada Proyek Struktur Rangka Atap Baja

Stasiun Kcic Karawang. *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. *Journal.Untar.Ac.Id*.
<https://journal.untar.ac.id/index.php/jmts/article/view/8392>

Yadnya. (2020). *Peran Strategis Pengawas Sekolah Menjawab Globalisasi Pendidikan*. Guepedia.

Copyright holder :

Muhammad Edhi Safar Juniad Mbaru^{1*}, Surya Sakti², Sujono⁴, Try Sugiyarto Soeparyanto⁵, Ridwan Syah Nuhun⁶ (2025)

First publication right :

Journal of Business, Social and Technology

This article is licensed under:

