

ANALISIS OPTIMASI PENJADWALAN PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR KELURAHAN PASTEUR KOTA BANDUNG MENGGUNAKAN CRITICAL PATH METHOD (CPM) DAN KURVA S

Reva Zahra Anindyia Yanuar¹, Wulandari²

^{1,2}Universitas Ekuitas Indonesia

revazahrani@gmail.com¹, wulandarioktaviani78@gmail.com²

Abstract

The construction project for the Pasteur Urban Village Office in Bandung City experienced delays and required more time than the original contract target due to a Contract Change Order (CCO) that increased the building size from two to three stories, in compliance with North Bandung Area regulations. This study aims to analyze the construction process, optimize the schedule using the Critical Path Method (CPM), and compare the actual schedule against the optimized schedule using S-Curve visualization. A descriptive-quantitative case study approach was employed. The CPM analysis was based on Unit Price Analysis in accordance with the Regulation of the Minister of Public Works and Public Housing (Permen PUPR) Number 8 of 2023, while the S-Curve served as a comparative visualization tool. The results indicate that the ideal contract duration is 119 calendar days, which is 20.6% more efficient than the duration following the CCO. The CPM analysis identified 39 activities, with 16 critical activities (zero total float) forming the critical path—spanning from administrative tasks to the installation of power panels. By the fourteenth week, the S-Curve revealed a negative deviation of 2.8%. The study recommends implementing CPM during the post-CCO planning phase and verifying design compliance with spatial planning regulations before signing project contracts in protected areas.

Keywords: *Critical Path Method, Project S-Curve, Schedule Optimization.*

Abstrak

Proyek Pembangunan Gedung Kantor Kelurahan Pasteur Kota Bandung mengalami keterlambatan dan membutuhkan waktu lebih lama daripada target kontrak akibat Contract Change Order yang mengubah luas bangunan dari dua menjadi tiga lantai sesuai dengan peraturan Kawasan Bandung Utara. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pembangunan Gedung Kantor Kelurahan Pasteur, mengoptimalkan penjadwalan menggunakan Critical Path Method, membandingkan penjadwalan realisasi dan hasil optimalisasi menggunakan visualisasi Kurva S. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif studi kasus. Metode Critical Path Method (CPM), yang didasarkan pada Analisis Harga Satuan Pekerjaan sesuai Permen PUPR Nomor 8 Tahun 2023. Kurva S digunakan sebagai instrumen visualisasi komparatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa durasi kontrak yang ideal adalah seratus sembilan belas hari kalender, yang lebih efisien sebesar dua puluh koma enam tujuan persen dibandingkan dengan durasi kontrak setelah Contract Change Order. Tiga puluh sembilan (39) aktivitas ditemukan dalam analisis CPM, dengan enam belas (16) aktivitas berstatus kritis (total float nol) yang membentuk jalur penting mulai dari pekerjaan administrasi hingga pemasangan panel daya. Pada minggu keempat belas, Kurva S menunjukkan deviasi negatif sebesar dua koma delapan persen. Adapun saran dalam penelitian ini, CPM harus diterapkan sejak perencanaan setelah CCO dan verifikasi kesesuaian desain dengan peraturan tata ruang sebelum kontrak proyek di kawasan lindung ditandatangani.

Kata Kunci : Critical Path Method, Kurva S, Optimasi Jadwal Proyek.

I. PENDAHULUAN

Walaupun demikian, sektor konstruksi Indonesia masih menghadapi masalah struktural yang signifikan, yaitu jumlah proyek yang tertunda yang tinggi. Masalah umum dalam proyek konstruksi adalah keterlambatan yang dapat meningkatkan biaya, menurunkan kualitas pekerjaan, dan menimbulkan konflik antar pemangku kepentingan. Masalah ini tidak hanya muncul pada proyek skala besar, tetapi juga pada proyek pembangunan gedung pemerintah daerah (Yunita dkk., 2026). Selain itu, proyek tertunda dari jadwal yang direncanakan karena kekurangan tenaga kerja yang berkualitas. Perencanaan jadwal yang tidak optimal

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian di atas, maka rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pembangunan proyek Gedung Kantor Kelurahan Pasteur di Kota Bandung.
2. Bagaimana penerapan metode Critical Path Method (CPM) dan Kurva S dalam proyek pembangunan Gedung Kantor Kelurahan Pasteur di Kota Bandung.
3. Bagaimana perbandingan antara jadwal kondisi realisasi dan jadwal optimal Critical Path Method (CPM) yang divisualisasikan melalui Kurva S.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian deskriptif kuantitatif, yang berarti bahwa penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan dan menganalisis fenomena yang ada secara sistematis, faktual, dan akurat berdasarkan data numerik yang terukur (Waruwu dkk., 2025). Pendekatan ini dipilih karena tujuan penelitian adalah untuk menganalisis dan mengoptimalkan penjadwalan proyek konstruksi dengan menggunakan data yang ada di dokumen proyek.

Secara khusus, penelitian ini menggunakan metode studi kasus. Metode ini adalah pendekatan penelitian yang memfokuskan pada satu subjek dan mempelajarinya sebagai suatu kasus (Ultavia dkk., 2023). Fokus kasus ini adalah proyek pembangunan Gedung Kantor Kelurahan Pasteur, dengan penekanan pada pengaruh Contract Change Order (CCO) terhadap penjadwalan. Pilihan metode studi kasus didasarkan pada fakta bahwa proyek ini berbeda dari yang lain karena memiliki Contract Change Order (CCO) karena regulasi Kawasan

Bandung Utara (KBU) yang mengharuskan perubahan desain penting saat proyek sudah berjalan. Dalam penelitian ini, metode lintasan kritis Critical Path Method (CPM) digunakan secara bersamaan dengan analisis Kurva S. Critical Path Method (CPM) digunakan menyusun jaringan kerja aktivitas sesudah Contract Change Order (CCO), menemukan lintasan kritis, dan menentukan durasi proyek yang ideal. Kurva S digunakan untuk memvisualisasikan dan membandingkan kondisi penjadwalan.

Terdapat 4 (empat) aktivitas dalam pekerjaan persiapan yaitu administrasi (I.A), bongkaran bangunan eksisting (I.B), pengukuran dan pengadaan (I.C), kelengkapan dan peralatan kerja K3 (I.D). Aktivitas I.D dimulai bersamaan dengan I.A menggubakan hubungan *Start to Start* (SS), karena penyiapan peralatan K3 dapat dilakukan secara bersamaan dengan manajemen administrasi proyek. Pekerjaan struktur terdiri dari 10 (sepuluh) aktivitas yang membentuk rangkaian vertikal dari Lantai 1 hingga Lantai Atap, dengan kolom, balok, dan plat beton yang terhubung secara berurutan di setiap lantai. Pada masing-masing lantai, pekerjaan arsitektur mencakup

7 (tujuh) jenis pekerjaan, termasuk pasangan dinding, plafond, pelapis lantai dan dinding, kusen dan pintu, pengecatan, sanitary, dan pekerjaan lain. Pekerjaan Mekanikal, Elektrikal, dan Plumbing (MEP) terdiri dari 5 (lima) tugas yaitu panel daya, kabel daya, instalasi penerangan, dan instalasi air bersih dan air kotor.

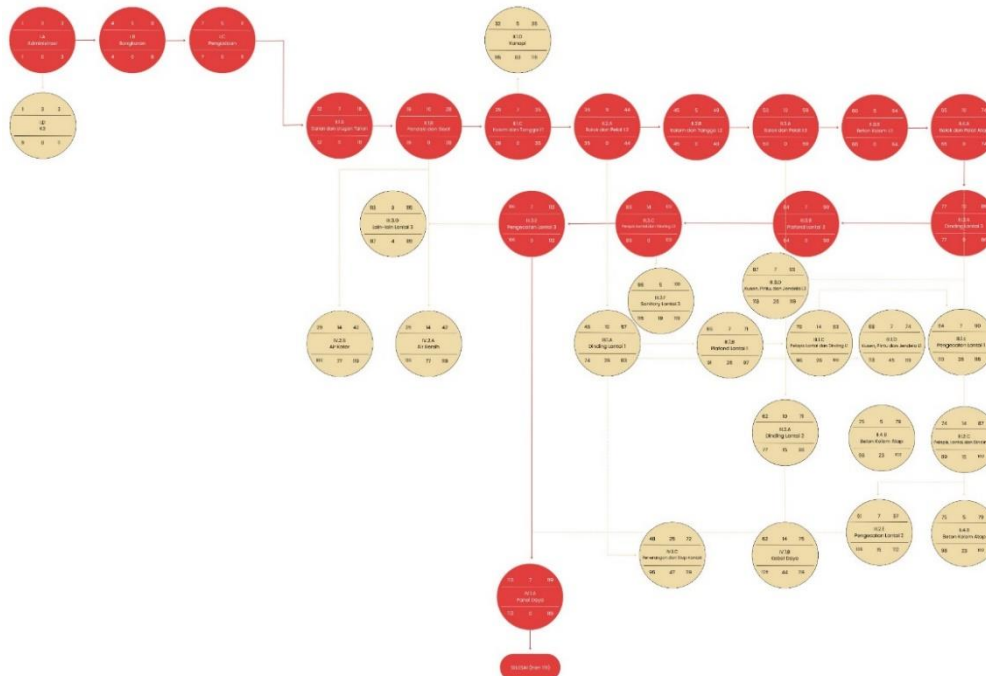
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perhitungan Durasi Aktivitas Berdasarkan Permen PUPR

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Permen PUPR) Nomor 8 Tahun 2023 tentang Pedoman Penyusunan Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat digunakan untuk menghitung durasi setiap aktivitas dalam penelitian ini. Ini dilakukan karena tujuan penelitian untuk menghasilkan analisis *Critical Path Method* (CPM) sebagai kontribusi penelitian ini dihitung secara independent dan bukan sekedar pengulangan data kontraktor.

Gambar 4.1 di bawah menunjukkan visualisasi *node* diagram dari jaringan kerja proyek secara keseluruhan. Diagram tersebut menunjukkan semua aktivitas proyek bersama dengan hubungan ketergantungannya. *Node* berwarna merah menunjukkan aktivitas yang berada pada jalur kritis (*Total Float* = 0), sementara *node* berwarna krem atau kuning menunjukkan aktivitas yang tidak kritis atau memiliki waktu luang. Garis merah yang menghubungkan antar *node*

menunjukkan jalur penting proyek dari aktivitas awal (Administrasi) hingga aktivitas terminal (Panel Daya). Waktu proyek ideal adalah 119 hari kalender.



Gambar 4. 16 Network Diagram Critical Path Method

Pekerjaan Balok dan Plat Lantai 2 (II.2.A) sangat penting karena mereka membangun seluruh pekerjaan arsitektur Lantai 1 dan pekerjaan struktural Lantai 2 dan 3.

2. Hasil Penelitian Perbandingan Visualisasi Kurva S

Membandingkan tiga skenario jadwal untuk proyek pembangunan Gedung Kantor Kelurahan Pasteur Kota Bandung. Setiap skenario terdiri dari jadwal hasil optimasi *Critical Path Method* (CPM) yang ditunjukkan dalam Kurva S 17 Minggu, jadwal realisasi pelaksanaan di lapangan yang ditunjukkan dalam Kurva S 22 Minggu, dan variasi yang terjadi antara keduanya. Untuk mengetahui seberapa efektif metode *Critical Path Method* (CPM) sebagai alat optimasi penjadwalan pada proyek Pembangunan Gedung Kantor Kelurahan Pasteur, Kota Bandung, CV. Benaya Cemerlang Abadi.

Kurva S adalah representasi grafis yang menunjukkan korelasi antara aktivitas pekerjaan, durasi pekerjaan, dan bobot relative masing-masing pekerjaan terhadap proyek secara keseluruhan, yang diwakili dalam persentase (Abimanyu Wicaksono & Pahang Putra, 2024). Menurut Comparison Of The S Curve With The CPM Method In Analyzing Project Scheduling (Abimanyu Wicaksono & Pahang Putra, 2024), kombinasi Kurva S dan analisis

[illegible]

Tabel 4.8 Perbandingan Tiga Komponen Jadwal Proyek

No.	Aspek Perbandingan	Jadwal Optimasi CPM	Jadwal Kontraktor	Realisasi Aktual Proyek
1.	Tanggal Mulai	20 Juli 2023	20 Juli 2023	20 Juli 2023
2.	Tanggal Selesai	15 November 2023	16 Desember 2023	20 Desember 2023

3.	Total Durasi (Minggu)	17	22	$\approx 30,6$
4.	Total Durasi (Hari Kalender)	119	150	153
5.	Kemajuan Maksimal Mingguan	14,29% (Minggu ke-12)	$\approx 9,20\%$ (Minggu ke-	$\approx 7,34\%$ (Minggu ke-2)
6.	Kemajuan Kumulatif akhir	100%	100% (rencana)	100% (aktual)
7.	Pola Distribusi Bobot	Terstruktur, puncak Minggu 11 sampai 12	Merata, puncak Minggu 11	Tidak merata, stagnasi Minggu 8
8.	Keterlambatan dengan Kontrak Awal	Lebih cepat 31 hari kerja dari kontrak CCO	Sesuai target CCO	3 hari kerja lebih lama dari target CCO
9.	Deviasi Terbesar	-	-65,58% (kumulatif Minggu 22)	Tidak dapat dihitung penuh (data terbatas)
10.	Basis Perhitungan Durasi	AHSP Permen PUPR No. 8/2023	AHSP Permen PUPR No. 1/2022	Lapangan Aktual

Sumber: Diolah Peneliti (2026)

3. Analisis Efektivitas Optimasi *Critical Path Method* (CPM)

Perbedaan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa metode *Critical Path Method* (CPM) sebagai alat optimasi penjadwalan efektif pada proyek pembangunan Gedung Kantor Kelurahan Pasteur. Jadwal optimasi *Critical Path Method* (CPM) mengurangi durasi proyek

secara signifikan. Jadwal *Critical Path Method* (CPM) lebih efisien dengan 17 minggu (119 hari kalender) dibandingkan dengan jadwal kontraktor setelah *Contract Change Order* (CCO) yaitu 150 hari kalender, dan 34 hari lebih cepat daripada realisasi aktual (153 hari kalender). Hasil ini sejalan dengan penelitian (Azhari dkk., 2021), yang menunjukkan bahwa menggunakan *Critical Path Method* (CPM) dapat mempercepat durasi proyek dari 134 hari menjadi 71 hari, dan penelitian (Umbu dkk., 2022) yang mempercepat dari 150 hari menjadi 95 hari.

Pola deviasi pada Kurva S 22 Minggu menunjukkan masalah besar dalam pengendalian waktu dan perencanaan proyek. Keunggulan ini tidak bertahan selama lima minggu pertama, meskipun realisasi sempat melampaui rencana kontraktor. Mulai Minggu ke-6, kurva realisasi mulai tertinggal dari rencana, dan pada Minggu ke-8, deviasi mencapai -6,37%. Nilai *Schedule Performance Index* (SPI) di bawah 1 secara konsisten menunjukkan ketidaksesuaian antara perencanaan sumber daya dan kapasitas aktual pelaksana di lapangan (Diandra, 2025).

Jumlah waktu yang dihabiskan untuk jadwal optimasi *Critical Path Method* (CPM) 17 minggu dan jadwal kontraktor 22 minggu menunjukkan bahwa perpanjangan waktu sebesar 30 hari kerja yang disebabkan oleh *Contract Change Order* (CCO) tidak sepenuhnya didasarkan pada pemeriksaan menyeluruh jaringan kerja. Dalam proyek konstruksi, *addendum* jadwal seringkali merupakan penyesuaian administratif karena perubahan lingkup daripada refleksi dari hasil optimasi teknis menggunakan analisis *Critical Path Method* (CPM) (Hidayat & Ramadhany, 2021).

Keterlambatan realisasi proyek tiga hari dari target *Contract Change Order* (CCO) memiliki dasar yang berbeda dengan deviasi struktural yang ditunjukkan pada Kurva S. Keterlambatan kecil tiga hari ini konsisten dengan batasan asumsi penelitian, yaitu kondisi cuaca ideal dan tidak ada gangguan pasokan material. Hal-hal di luar asumsi ini menyebabkan perbedaan antara durasi *Critical Path Method* (CPM) teoritis dan realisasi aktual proyek. (Danfulani dkk., 2023) menyatakan bahwa *Critical Path Method* (CPM) dapat mengurangi durasi proyek secara signifikan melalui penentuan jalur kritis dan pengelolaan aktivitas yang lebih fokus. Namun, hal-hal di luar kendali teknis masih mempengaruhi penerapan *Critical Path Method* (CPM) di lapangan.

Beberapa hal berikut dapat disimpulkan berdasarkan analisis perbandingan Kurva S keseluruhan yang telah dilakukan. Secara kuantitatif, durasi penyelesaian proyek yang lebih pendek 43,3% dihasilkan oleh jadwal optimasi *Critical Path Method* (CPM) dibandingkan

dengan jadwal kontraktor setelah *Contract Change Order* (CCO), yang dikurangi dari 150 hari kalender menjadi 119 hari kalender. Perbedaan ini harus dipahami dalam konteks yang tepat. Jadwal *Critical Path Method* (CPM) dihitung dengan mempertimbangkan kondisi ideal tanpa hambatan di luar jalur kritis, sementara jadwal kontraktor mempertimbangkan risiko dan ketidakpastian lapangan setelah lingkup diperluas menjadi tiga lantai.

Visualisasi Kurva S menunjukkan bahwa pola distribusi pekerjaan pada jadwal optimasi *Critical Path Method* (CPM) lebih terorganisir, dengan beban kerja terkonsentrasi pada periode puncak. Sebaliknya, pola distribusi pekerjaan pada jadwal kontraktor lebih merata selama 22 minggu. Ini sangat berbeda dari pola realisasi aktual, yang berkembang pesat pada awalnya tetapi mengalami penurunan yang signifikan setelah Minggu ke-6.

Hasilnya mengkonfirmasi nilai kontribusi utama penelitian, yaitu bahwa analisis *Critical Path Method* (CPM) yang dilakukan secara independen menggunakan AHSP Permen PUPR Nomor 8 Tahun 2023 menghasilkan durasi proyek yang lebih optimal secara teknis dibandingkan dengan jadwal yang disusun kontraktor menggunakan AHSP Permen PUPR Nomor 1 Tahun 2022.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan terhadap data Proyek Pembangunan Gedung Kantor Kelurahan Pasteur Kota Bandung, yang menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM) dan Kurva S telah mencapai kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses pembangunan Gedung Kantor Kelurahan Pasteur Kota Bandung dimulai pada tanggal 20 Juli 2023 dengan kontraktor pelaksana CV. Benaya Cemerlang Abadi dan konsultan pengawas CV. Imaya Consulting Engineers, dengan durasi awal kontrak 120 hari kalender. Karena ketentuan Kawasan Bandung Utara (KBU) yang diatur dalam Peraturan Daerah Jawa Barat Nomor 1 Tahun 2008. Peraturan Gubernur Jawa Barat Nomor 21 Tahun 2021, *Addendum I/Contract Change Order* (CCO) dikeluarkan pada hari ke-8 pelaksanaan. Ini mengharuskan bangunan diubah dari 2 lantai menjadi 3 lantai. Perubahan ini, durasi kontrak diperpanjang menjadi 150 hari kalender, tetapi waktu sebenarnya untuk menyelesaikan proyek mencapai 153 hari kalender, sehingga terjadi keterlambatan 3 hari dari target kontrak setelah *Contract Change Order* (CCO). Secara keseluruhan, proses pembangunan terdiri dari empat kelompok pekerjaan utama, yaitu Pekerjaan persiapan seperti administrasi, pembongkaran bangunan yang ada,

pengukuran dan pengadaan serta kelengkapan K3, Pekerjaan struktur seperti galian dan urugan tanah, pondasi dan *sloof*, beton kolom dan tangga Lantai 1, struktur kanopi, balok dan plat lantai dan kolom Lantai 2, Lantai 3 dan Lantai Atap, Pekerjaan arsitektur seperti pemasangan dinding, plafond, pelapis lantai dan dinding, kusen pintu dan jendela, pengecatan, dan Pekerjaan Mekanikal, Elektrikal, dan Plumbing (MEP) termasuk panel daya, kabel daya, penerangan, instalasi air bersih, dan instalasi air kotor dan air bekas.

2. Pada proyek ini, metode *Critical Path Method* (CPM) diterapkan dengan cara yang sistematis. *Work Breakdown Structure* (WBS) digunakan untuk mengidentifikasi dan membagi pekerjaan, yang menghasilkan 39 kegiatan yang mewakili seluruh lingkup pekerjaan setelah *Contract Change Order* (CCO). Logika teknologi dan urutan pelaksanaan di lapangan digunakan untuk menentukan hubungan ketergantungan antar kegiatan. Berdasarkan Peraturan Menteri PUPR Nomor 8 Tahun 2023. SE Dirjen Bina Konstruksi Nomor 73/SE/Dk/2023, durasi setiap kegiatan dihitung berdasarkan volume pekerjaan yang ditemukan dalam dokumen RAB dan Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP). Perhitungan maju (*forward pass*) menghasilkan nilai *Earliest Start* (ES) dan *Earliest Finish* (EF), sedangkan perhitungan mundur (*backward pass*) menghasilkan nilai *Latest Start* (LS) dan *Latest Finish* (LF) untuk setiap kegiatan. Nilai *Total Float* (TF) untuk setiap kegiatan dihitung. Dari 39 kegiatan yang dianalisis, 16 di antaranya berstatus kritis (TF=0) dan 23 lainnya tidak kritis. Kemudian, dengan membagi bobot pekerjaan setiap kegiatan secara proporsional pada setiap minggu pelaksanaan, Kurva S disusun berdasarkan hasil jadwal *Critical Path Method* (CPM) tersebut. Analisis tersebut menghasilkan Kurva S dengan rentang 17 minggu yang menunjukkan distribusi kemajuan pekerjaan kumulatif dari jadwal optimal *Critical Path Method* (CPM).
3. Perbandingan antara jadwal realisasi kontraktor dan jadwal optimal *Critical Path Method* (CPM) yang divisualisasikan melalui Kurva S menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam hal efisiensi waktu dan distribusi kemajuan pekerjaan. Kurva S realisasi kontraktor setelah *Contract Change Order* (CCO) adalah 22 minggu (153 hari kalender aktual), sedangkan Kurva S hasil optimal *Critical Path Method* (CPM) adalah 17 minggu (119 hari kalender). Selisih waktu antara kedua jadwal tersebut adalah 31 hari kalender. Ini setara dengan 20,67% efisiensi waktu terhadap durasi kontrak 150 hari kalender setelah *Contract Change Order* (CCO). Hasil perbandingan ini menunjukkan bahwa penerapan

metode Critical Path Method (CPM) secara konsisten sejak tahap perencanaan dapat menghasilkan jadwal yang lebih efisien dan dasar pengendalian kemajuan proyek yang lebih terorganisir dibandingkan dengan penjadwalan konvensional yang diterapkan kontraktor.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, G. S., & Waluyo, M. (2025). Analisis Penjadwalan Dengan Menggunakan Kurva S Pada Proyek Pembuatan Reactor Tank 30m³. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmiah Eksakta*, 4(1), 8–13. <https://doi.org/10.47233/jppie.v4i1.1772>
- Abimanyu Wicaksono, A. F., & Pahang Putra, I. N. D. (2024). Comparison Of The S Curve With The CPM Method In Analyzing Project Scheduling I Nyoman Dita Pahang Putra. *International Journal of Industrial Innovation and Mechanical Engineering*, 1(2), 1–12. <https://doi.org/10.61132/rimba.v1i2.742>
- Aulia, S., & Cipta, H. (2023). Network Planning Analysis Using CPM and PERT Methods on Optimization of Time and Cost. *Sinkron*, 8(1), 171–177. <https://doi.org/10.33395/sinkron.v8i1.11961>
- Azhari, F. M., Candra, A. I., Karisma, D. A., Yamin, A., & Rahmawaty, F. (2021). Accelerate the Implementation Time of Kadiri University Clinic Constructions Projects Using Critical Path Method (CPM). *E3S Web of Conferences*, 328. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202132810001>
- Candra Dharmayanti, G., Md Anom Wiryasa, N., & Bayu Janasuputra, I. (2021). ANALISIS FAKTOR PENYEBAB CONTRACT CHANGE ORDER DAN PENGARUHNYA TERHADAP KINERJA PELAKSANAAN PROYEK KONSTRUKSI DI LINGKUNGAN PEMERINTAH KABUPATEN BADUNG. Dalam *Jurnal Spektran* (Vol. 9, Nomor 2). <http://ojs.unud.ac.id/index.php/jsn/index>
- Danfulani, U. B., Mohammed, M., Reuben, B. Z., Yakubu, J. A., & Digil, S. I. (2023). APPLICATION OF CRITICAL PATH METHOD (CPM) TO OPTIMAL PROJECT SCHEDULING: A CASE OF MOSUL BUILDING COMPANY, YOLA NORTH LOCAL GOVERNMENT ADAMAWA STATE, NIGERIA. *FUDMA JOURNAL OF SCIENCES*, 7(3), 186–192. <https://doi.org/10.33003/fjs-2023-0703-1860>
- Deliyarti Agustina, I. (2023). PENJADWALAN PROYEK DENGAN KURVA-S PADA. *Jurnal Al Ulum LPPM Universitas Al Washliyah Medan*, 11(2).

Diandra, N. (2025). Analyzing Construction Schedule Deviation Using S-Curve: A Residential Project Case. *Jurnal Teknologi dan Desain (JTD)*, 01(01).

<https://doi.org/10.51170/jtd.v1i1.115>

Heizer, Jay., Render, Barry., & Munson, Chuck. (2020). *Operations management : sustainability and supply chain management*. Pearson.