



Analisis manajemen waktu menggunakan metode CPM (*Critical Path Method*) pada proyek pembangunan Poliklinik Terpadu RSUD Prof. Dr. Soekandar Mojosari

Andrian Firdaus Yusuf Al Qordhowi^{1✉}, Moch. Wahyu Kurniawan¹

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sunan Giri Surabaya Sidoarjo ⁽¹⁾

DOI: [10.26400/jutin.v8i1.36104](https://doi.org/10.26400/jutin.v8i1.36104)

✉ Corresponding author:
[\[yusf.ardian16@gmail.com\]](mailto:yusf.ardian16@gmail.com)

Article Info	Abstrak
<p><i>Kata kunci:</i> <i>Manajemen proyek,</i> <i>network planning,</i> <i>Critical path method</i></p>	<p>Pada pembangunan infrastruktur kesehatan yang memiliki nilai besar harus disertai dengan manajemen waktu yang baik. Setiap proyek memiliki capaian durasi pekerjaan. Proyek bisa dikatakan berhasil salah satunya ialah memiliki capaian ketepatan dalam waktu pekerjaannya. Tujuan penelitian ini ialah untuk mengidentifikasi durasi waktu pekerjaan proyek pembangunan poliklinik terpadu RSUD dr. Soekandar-Mojosari dengan menentukan lintasan kritis yang diperoleh yang nantinya akan menghasilkan hubungan ketergantungan antar pekerjaan dan memahami penjadwalan ulang serta menemukan lintasan kritis pada pekerjaan. Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan poliklinik terpadu RSUD Prof. dr. Soekandar-Mojosari, Jawa Timur. Proyek ini memiliki durai waktu pekerjaan 210 hari dengan nilai Rp. 33. 936.829.000,-. Analisis manajemen waktu diperoleh dengan menggunakan metode CPM (<i>Critical path method</i>) dengan menentukan jaringan kerja dan nantinya akan menghasilkan jumlah lintasan kritis yang ada. Durasi yang didapat dari analisis menggunakan metode CPM nantinya akan dilakukan crashing untuk mengetahui waktu yang baik penyelesaian suatu pekerjaan. Dengan adanya pekerjaan kritis maka, pelaksana proyek akan menentukan pekerjaan yang tidak dapat ditunda. Dari hasil penelitian, durasi yang diperoleh untuk item pekerjaan struktur lantai atap ialah 35 hari kerja menjadi 28 hari kerja dan terdapat 12 item pekerjaan kritis.</p>
<p><i>Keywords:</i> <i>Project management,</i> <i>network planning,</i> <i>Critical path method</i></p>	<p>Abstract</p> <p>The development of health infrastructure that has great value must be accompanied by good time management. Each project has a work duration milestone. One way that a project can be said to be successful is that it has achieved accuracy in its work time. The aim of this research is to identify the</p>

duration of work on the integrated polyclinic development project at RSUD dr. Soekandar-Mojosari by determining the critical path obtained which will later produce dependency relationships between jobs and understand rescheduling and find critical paths on jobs. This research was carried out on the integrated polyclinic construction project at RSUD Prof. Dr. Soekandar-Mojosari, East Java. This project has a work duration of 210 days with a value of Rp. 33. 936,829,000,- . Time management analysis is obtained using the CPM (Critical Path Method) method by determining the work network and will later produce the number of existing critical paths. The duration obtained from analysis using the CPM method will then be crashed to determine the best time to complete a job. With critical work, the project implementer will determine work that cannot be postponed. From the research results, the duration obtained for roof floor structure work items is 35 working days to 28 working days and there are 12 critical work items.

1. INTRODUCTION

Negara besar akan kepulauannya adalah sebutan untuk Indonesia dengan total lebih dari 17.000 pulau dan 300 lebih suku bangsa. Menjadikan Indonesia sebagai penduduk terdapat ke 4 di seluruh dunia setelah China, Indiaa serta Amerika (Kemenlu, 2018). Sebuah tantangan yang besar untuk pemerintah Indonesia dalam merealisasikan Pembangunan secara merata. Kebijakan yang bagus sangat diharuskan pemerintah Indonesia sehingga dapat menyokong Pembangunan infrastruktur serta aktivitas ekonomi negara. Visi Indonesia maju mewajibkan peningkatan pada perancangan strategi pada infrastruktur pembangunan secara nasional, dimana poin utama yaitu memastikan tahun 2045, Indonesia mencapai GDP terbesar ke 5. (cahyono, 2019).

Kemajuan suatu negara dapat dilihat dari sisi kelengkapan infrastruktur yang dimiliki oleh negara tersebut. Lengkapnya infrastruktur atau fasilitas umum dalam suatu negara dapat mendorong kemajuan suatu negara. Bahkan pembangunan infrastruktur menjadi prioritas untuk saat ini terutama infrastruktur pada bidang kesehatan. Lengkapnya infrastruktur pada suatu negara terutama dalam bidang kesehatan dalam sebuah negara khususnya di Indonesia akan sangat membantu meningkatkan produktivitas dan akan meningkatkan daya saing negara. Dimana dengan terjadinya perkembangan zaman sekarang, dapat secara rasional menjelaskan keoptimalan status pada manusia yang hidup di dalam negara itu sendiri.

Kualitas pada sumber daya manusia itu sendiri sangat dan selalu berkaitan bagi faktor kesehatan manusia. Dikarenakan, saat ini yang dominan pada peningkatan kualitas sumber daya manusia merupakan kesehatan. (Pohan & Halim, 2018). Jika dalam segi kesehatan bagus, maka kualitas sumber daya manusia pun akan mumpuni. Pembangunan infrastruktur yang pesat dan sangat besar, mendorong kemajuan Indonesia menuju lebih baik pada 5 tahun terakhir. Maka dari itu sangat penting terkait kelanjutan pembangunan infrastuktur, dengan meningkatnya ekonomi yang kompetitif disetiap wilayah, semua itu bertujuan untuk membangun peradaban masa depan di Indonesia yang maju.

Mempunyai Tingkat kesadaran, kemampuan dan kemauan yang tinggi untuk seluruh warga negara Indonesia sangatlah penting sebagai parameter kesejahteraan dan sebagai tujuan kedepannya dalam pembangunan kesehatan di Indonesia yang diharapkan dapat tercapai di masa depan secara maksimal. Infrastruktur pada kesehatan adalah satu dari banyak faktor utama dari keinginan tercapainya kesehtan di Indonesia. Infrastruktur kesehatan itu sendiri terbagi menjadi 2. Yang pertama infrastruktur kesehatan fisik yang meliputi dengan bangunan fisik seperti rumahasakit,apuskesmas, apotik, klinik,njalan raya,rrel untuk keretaaapi, bandaraadan lain lain. Dan yang kedua adalah infrastruktur kesehatan non fisik meliputi ketersediaan sumber daya manusia sebagai tenaga kerja medis di rumahnsakit, puskesmas,mklinik dan lainnya.

Dalam pelaksanaan pembangunan infrastruktur, tidak jarang ditemui penyimpangan dari perencanaan yang diakibatkan oleh berbagai macam faktor kendala yang ada di lapangan. Sehingga, pelaksanaan pada pekerjaan proyek akan memakan waktu yang lama dan pada akhirnya pekerjaan dicapai tidak sesuai dari apa yang direncanakan. Kompleksitas pada proyek kontruksi sangatlah linear dengan tuntutan keterampilan pada bidang tersebut, hal tersebut dikarenakan kemungkinan adanya risiko pada tujuan kinerja proyek yang tak tercapai. (Hartono, 2023).

Pada pelaksanaan sebuah proyek konstruksi, tentunya akan menghadapi banyak berbagai hal kompleks. Hal seperti ini sangat membutuhkan suatu proses manajemen waktu yang baik dalam setiap hal yang

berhubungan dengan pelaksanaan proyek. Dengan harapan, proyek dapat berjalan sesuai dengan apa yang sudah direncanakan (Koto, 2017).

Pengendalian dalam setiap aspek diwajibkan untuk memberi hasil yang optimal dan sesuai dengan spesifikasi teknis yang ditetapkan. Dengan demikian efisiensi dan efektifitas waktu, dapat tercapai dengan baik.

Pembangunan poliklinik terpadu RSUD dr. Soekandar Mojosari merupakan salah satu proyek yang sudah digunakannya sistem yang disebut manajemen konstruksi, sistem ini dilakukan dengan menugaskan seorang konsultan yang sekaligus menjadi perwakilan dari pengguna jasa, yang tujuannya pengawasan pada proyek dari tahap persiapan sampai dengan serah terima, selain itu melakukan fungsi koordinasi dengan pemilik, konsultan perencanaan hingga kontraktor. Untuk mengetahui penerapan sistem manajemen konstruksi (MK) dalam pengendalian manajemen waktu, maka dilakukan analisis fungsi konsultan manajemen konstruksi pada proses manajemen waktu pekerjaan. Karena disaat penulis melaksanakan observasi dilapangan, peneliti menemukan adanya faktor yang menyebabkan proses pelaksanaan pembangunan gedung poliklinik terpadu RSUD dr. Soekandar Mojosari kurang maksimal. Sehingga hal ini sebagai dasar untuk melakukan analisis manajemen waktu menggunakan CPM dan PERT serta melakukan suatu tindakan korektif dalam pengendalian waktu.

Oleh karena itu, peneliti mengambil judul "Analisis Manajemen Waktu Menggunakan Metode CPM dan PERT pada Proyek Pembangunan Poliklinik Terpadu RSUD Prof. dr. Soekandar Mojosari"

2. METHODS

Proses pada penelitian diperlukan adanya metode penelitian yang akurat dengan apa yang diteliti, supaya peneliti pun juga dengan mudah mencari informasi. Pasti nya metode penelitian akan menunjang hasil dari penelitian

Pada penelitian ini, menggunakan jenis penelitian yang kuantitatif. Yang dimaksud ialah penelitian yang seringkali digunakannya angka-angka di dalamnya, yang dimulai pada proses pengumpulan data, penafsiran data, dan juga penampilan hasil. Selain itu juga dapat diartikan penelitian yang terencana, terstruktur, dan sistematis yang penyusunannya jelas dari awal hingga proses pembuatan desain penelitiannya (Siyoto & Sodik, 2015). Dengan menggunakan jenis penelitian kuantitatif, maka peneliti akan menyajikan data dalam bentuk numerik yang berupa durasi waktu pada setiap kegiatan eksekusi proyek.

Penelitian ini menganalisa manajemen atau durasi waktu dengan menggunakan tiap-tiap metode yaitu CPM (Critical Path Method) yang nantinya akan menentukan pekerjaan-pekerjaan yang bersifat kritis.

3. RESULT AND DISCUSSION

Data Kontrak

Tabel Data kontrak proyek

Nama proyek	Pembangunan Gedung F poliklinik terpadu RSUD dr. Soekandar Mojosari
Lokasi	Jl. Hayam Wuruk No. 25 Wonokusumo, Kecamatan Mojosari, Kabupaten Mojokerto (61382)
Konsultan perencanaan	Sigma Rekatama Consulindo
Konsultan MK	PT. Bana Inova Bikara
Kontraktor	PT. Suramadu Nusantara Enjiniring
Durasi pelaksanaan	28 April 2023 – 23 November 2023 (210 hari)
Masa pemeliharaan	12 bulan
Biaya	Rp. 33. 936.829.000,-

Nilai kontrak dan jumlah anggaran yang ada serta beberapa pihak yang terlibat bisa dicermati pada table diatas. Dengan total biaya senilai Rp. 33. 936.829.200 (tiga puluh tiga milyar sembilan ratus tiga puluh enam juta delapan ratus dua puluh Sembilan ribu dua ratus rupiah) dalam kurun waktu penyelesaian selama 210 hari.

Item pekerjaan

Pada proyek pembangunan poliklinik terpadu RSUD dr. Soekandar, Mojosari memiliki beberapa item pekerjaan yang tersusun secara berurutan mulai awal persiapan hingga akhir. Berikut ialah item pekerjaannya dapat dicermati dalam tabel dibawah ini.

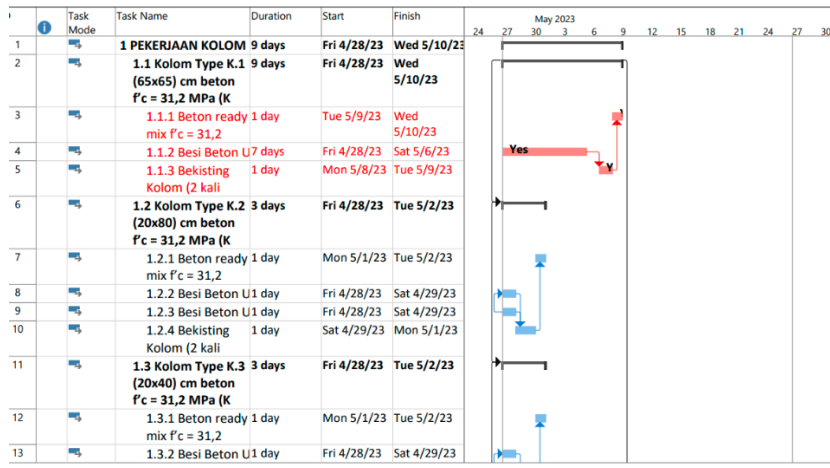
Tabel Item pekerjaan proyek

No	Item pekerjaan	Bobot pekerjaan
Pekerjaan persiapan		
1.	Pekerjaan persiapan	1.98
2.	Sistem manajemen keselamatan	0.31
Pekerjaan struktur		
1.	Pekerjaan struktur bawah (pancang)	2.32
2.	Pekerjaan tanah	0.08
3.	Struktur pondasi	3.04
4.	Pekerjaan struktur lantai satu	3.11
5.	Pekerjaan struktur lantai dua	5.43
6.	Pekerjaa struktur lantai tiga	5.45
7.	Pekerjaan struktur lantai empat	5.57
8.	Pekerjaan struktur lantai atap	3.45
9.	Pekerjaan struktur penutup atap	2.57
Pekerjaan arsitektur		
1.	Pekerjaan arsitektur lantai satu	6.69
2.	Pekerjaan arsitektur lantai dua	5.38
3.	Pekerjaan arsitektur lantai tiga	5.37
4.	Pekerjaan arsitektur lantai empat	7.04
5.	Pekerjaan asritektur lantai atap	2.60
6.	Pekerjaan fyxtures lavatory	0.60
Pekerjaan finishing interior, eksterior dan infrastruktur		
1.	Pekerjaan finishing interior	0.50
2.	Pekerjaan finishing eksterior	11.22
3.	Pekerjaan infrastruktur dan taman gedung	2.43
Pekerjaan mekanikal elektikal		
1.	Pekerjaan elektrikal	10.69
2.	Pekerjaan instalasi hydrant & sprinkler	1.70
3.	Pekerjaan plumbing	3.53
4.	Pekerjaan lift	4.18

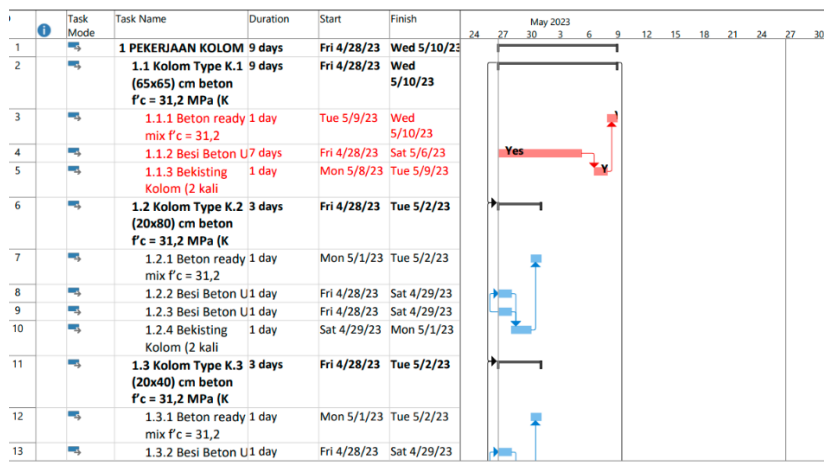
Analisa critical path metodh

Hal ini adalah Analisa pada keseluruhan waktu unit pekerjaan atau waktu yang paling cepat dan waktu yang paling lama, Adapun juga waktu tercepat dan terlama dalam penyelesaian di pekerjaan. Ada hal lain yakni perhitungannya yang akan digunakan dalam pencarian jalur kritis tiap kegiatan. Berikut ini adalah hasil analisa penjadwalan pekerjaan struktur lantai atap yang didapati dari aplikasi Microsoft dengan tipe project 2016, terbentuk batang diagram maupun jaringan diagram dapat dicermati di gambar di bawah.

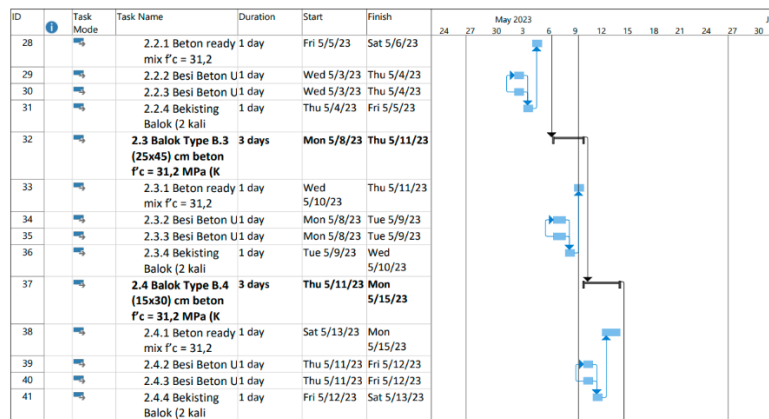
Setelah pengisian tiap data yang aplikasi tersebut butuhkan, yakni diketahui pekerjaan struktur lantai atap proyek pembangan poliklinik RSUD dr Soekandar Mojosari dapat terselesaikan dengan total 30 hari, atau bisa disebutkan bahwa pekerjaan ini dimulai di tanggal 28 april dan berakhir di tanggal 27 mei 2023. Berikut yakni hasil jadwal yang di dihasilkan pada aplikasi dalam bentuk diagram yang sudah disebutkan diatas.



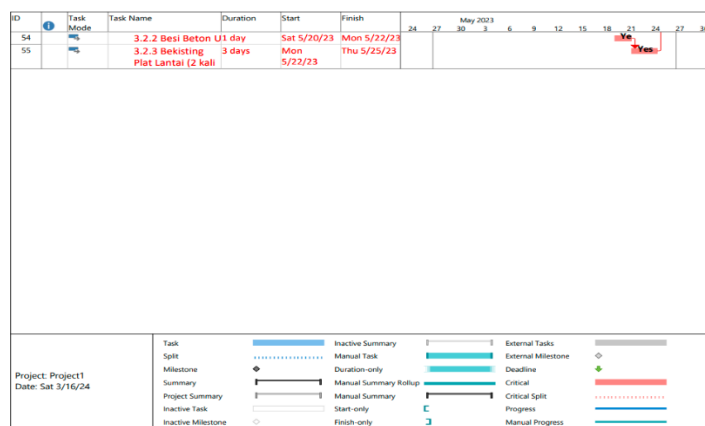
Gambar Critical task



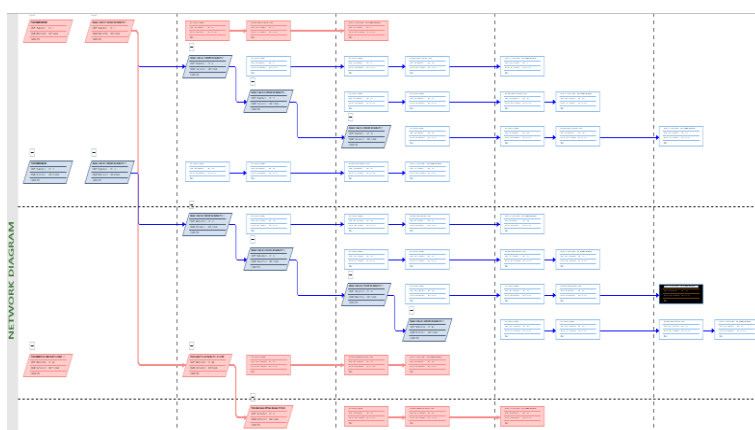
Gambar lanjutan



Gambar lanjutan



Gambar lanjutan



Gambar lanjutan

Berdasarkan diagram pada gambar diatas ditemukan 9 pekerjaan kritis yang dimana termasuk dalam jalur kritis yang artinya dalam pekerjaan itu tidak diperbolehkan dilakukan penundaan sedikit pun. Apabila pada pekerjaan tersebut dilakukan sebuah penundaan, maka akan berakibat pada keterlambatan dalam penyelesaian pekerjaan struktur lantai atap yang lain. Berikut yakni criticalstask yang didapati daripada aplikasi projecta2016 dapat dicermati dalam tabel di bawah ini.

Tabel Daftar pekerjaan kritis

No	Pekerjaan	Durasi
a	Pekerjaan pembesian kolom K-1 uk(65x65)	7 Hari
b	Pekerjaan bekisting kolom K-1 uk(65x65)	1 Hari
c	Pekerjaan pengecoran kolom K-1 uk(65x65)	1 Hari
d	Pekerjaan pembesian plat lantai t-13cm	2 Hari
e	Pekerjaan bekisting plat lantai t-13cm	6 Hari
f	Pekerjaan pengecoran plat lantai t-13cm	1 Hari
g	Pekerjaan pembesian plat atap ruang lift dan tangga	1 Hari
h	Pekerjaan bekisting plat atap ruang lift dan tangga	3 Hari
i	Pekerjaan pengecoran plat atap ruang lift dan tangga	1 Hari

4. CONCLUSION

Berdasarkan dari pada hasil penelitian dimana yang sudah dilakukan pada kasus studi proyek pembangunan poliklinik RSUD dr. Soekandar Mojosari didapatkan kesimpulan yang dapat diambil:

1. Penerapan network planning di lapangan sangat diperlukan untuk mengetahui alur pekerjaan secara rinci dan berurutan.
2. Berdasarkan penelitian diatas menghasilkan jumlah durasi seluruh kegiatan dengan menghubungkan logika ketergantungan dan analisa perhitungan menggunakan metode cpm dengan hasil yang didapat ialah total durasi pekerjaan struktur lantai atap ialah selama 30 hari dengan jumlah sub unit pada pekerjaan sebanyak 42 unit dalam pekerjaan.
3. Hasil yang didapati dari melakukan analisa dengan microsoft project dapat diketahui bahwa pekerjaan kritis yang ada pada sub-pekerjaan struktur lantai atap terdapat 9 unit pekerjaan kritis yang tidak dapat ditunda yakni:
 - a. Pekerjaan pembesian kolom K-1
 - b. Pekerjaan bekisting kolom K-1
 - c. Pekerjaan pengecoran kolom K-1
 - d. Pekerjaan pembesian plat lantai
 - e. Pekerjaan bekisting plat lantai
 - f. Pekerjaan pengecoran plat lantai
 - g. Pekerjaan pembesian tangga
 - h. Pekerjaan bekisting tangga dan plat atap lift
 - i. Pekerjaan pengecoran tangga dan lift

5. REFERENCES

- Abdurasyid, & Haris, A. (2019). Implementasi Metode PERT dan CPM pada Sistem Informasi Manajemen Proyek Pembangunan Kapal. *Khazanah Informatika*, 5(1).
- Angelin, A., & Ariyanti, S. (2019). ANALISIS PENJADWALAN PROYEK NEW PRODUCT DEVELOPMENT MENGGUNAKAN METODE PERT DAN CPM. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 6(1). <https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v6i1.3025>
- Asri, D. F. L., Setiawan, T. H., & Rusdiana, Y. (2020). Analisis Jaringan Kerja pada Evaluasi Penjadwalan Waktu dan Biaya Penyelesaian Proyek dengan Menggunakan Metode PERT & CPM. *JURNAL SAINTIKA UNPAM*, 2(2), 136–148.
- cahyono, sugiarto. (2019). https://www.setneg.go.id/baca/index/melanjutkan_pembangunan_infrastruktur_dan_indonesia_maju. Kemensetneg.RI.
- Darmali, A., & Waty, M. (2022). ANALISIS PERANAN KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI DALAM MENCEGAH KETERLAMBATAN WAKTU KONSTRUKSI. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 141–152. <https://doi.org/10.24912/jmts.v5i1.16651>
- Ghifari, M. A. A., & Djuanda, G. (2023). Optimasi Pembangunan Tangki Air Tanah dan Sanitasi Menggunakan Metode Program Evaluation and Review Technique (PERT) dan Critical Path Metode (CPM) Agar Efektif Biaya Dan Waktu. *ARBITRASE: Journal of Economics and Accounting*, 3(3), 687–692.
- Haming, M., & Hamid. (2014). *Manajemen proyek modern* (Vol. 3). PT Bumi Aksara.
- Haris, A. (2019). Implementasi Metode PERT dan CPM pada Sistem Informasi Manajemen Proyek Pembangunan Kapal. *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, 5(1), 28–36.
- Hartono, D. D. (2023). Analisis Pengaruh Peran Konsultan Manajemen Konstruksi terhadap Kinerja Pelaksanaan Proyek Tower Telekomunikasi. *Syntax Literate; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 8(7), 4978–4994. <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v8i7.12931>
- Iluk, T., Ridwan, A., & Winarto, S. (2020). Penerapan Metode CPM Dan PERT Pada Gedung Parkir 3 Lantai Grand Pannglima Polim Kediri. *Jurnal Manajemen Teknologi*, 3(2), 163–176.
- Ismael, I. (2014). Keterlambatan Proyek Konstruksi gedung Faktor dan Tindakan Pencegahannya. *Jurnal Momentum*, 14.
- Kemenlu. (2018). <https://kemlu.go.id/canberra/id/read/indonesia/2186/etc-menu>. Kementrian Luar Negeri Republik Indonesia.

- Koto, M. S. (2017). Fungsi Organisasi dalam Manajemen Proyek. *Jurnal Ilman*, 5(1).
- Lubis, A. M., Suhendar, E., & Suharmanto, P. (2021). Optimasi Penjadwalan Proyek Pembangunan Jalan Tol Becakayu Seksi 1BC dengan Menggunakan Metode CPM dan PERT. *Jurnal SEOI*, 3(2), 75–89.
- 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>
- Maulana, Y. (2019). Optimasi Lead Time Project Interior Bus Caravan Dengan Metode CPM dan PERT pada Industri Karoseri dalam Memperbaiki Kemampuan Penyelesaian Tepat Waktu (Studi Kasus: PT Bahana Selaras). *TEKNOLOGI*, 1(2), 95–102.
- Muclishin, R. (2019). Network Planning. *Kajian Pustaka*. <https://www.kajianpustaka.com/2019/02/pengertian-manfaat-metode-dan-penyusunan-network-planning.html>
- Perdana, A., & Sari, R. P. (2022). Optimalisasi Waktu Pelaksanaan Proyek Konstruksi Rumah Tinggal Menggunakan Metode CPM (Critical Path Method) dan PERT (Program Evaluation and Review Technique). *Jurnal Media Teknik dan Sistem Industri*, 6(2), 116–123.
- Pohan, M., & Halim, R. (2018). ANALISIS KETERSEDIAAN INFRASTRUKTUR KESEHATAN DAN AKSEBILITAS TERHADAP PEMBANGUNAN KESEHATAN PENDUDUK DI PROVINSI SUMATERA UTARA.
- Pratama, A. Y., & Kartini, I. A. N. (2020). Analisis Perencanaan dan Penjadwalan Proyek Pembangunan Rumah Kos Menggunakan Network Planing Pert dan CPM di Kota Surabaya. *JURNAL EKONOMI MANAJEMEN (JEM17)*, 5(1), 19–32.
- Putra, Y. E., & Gandhi, H. K. (2019). Analisis Jalur Kritis pada Proyek Relokasi Mesin Flexo dengan Metode CPM dan PERT. *Jurnal InTent*, 2(1), 65–75.
- Rahmadi. (2011). Pengantar Metodologi Penelitian. Antasari Press.
- Rembulan, G. D., Yuhao, S., & Mulia, U. B. (2023). Penerapan Metode CPM dan PERT Pada Proyek Konstruksi Gereja Kemah Tabernake PIK 2 Jakarta Utara. *Journal of Industrial and Manufacture Engineering*, 7(2), 147–160.
- Sahril. (2022). Manajemen waktu. <https://123dok.com/article/komponen-jaringan-pert-metode-project-evaluation-review-technique.zwvpomw7>
- Siyoto, S., & Sodik, A. (2015). Dasar Metodologi Penelitian (1st ed.). Literasi Media Publishing. https://www.google.co.id/books/edition/DASAR_METODOLOGI_PENELITIAN/QPhFDwAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=buku+metode+penelitian&printsec=frontcover
- Sugiyono. (2017). Metode Penelitian Manajemen. Alfabeta.
- Sulistyo, A. B., Rifki, I., & Gautama, P. (2022). Evaluasi Proyek Fabrikasi Matarbari Unit-02 dengan Metode CPM dan PERT PT. Dui Esa Unggul. *Jurnal InTent*, 5(1), 14–27.
- Tamalika, T., Maryadi, D., Mz, H., & Fuad, I. S. (2022). Analisis Penjadwalan Ulang Proyek Power House pada Rumah Sakit dengan Metoda PERT, CPM dan Fishbone Diagram (Studi Kasus Pada Kontraktor Di Kota Palembang). *Prosiding Seminar Nasional Mercu Buana Conference on Industrial Engineering*, 4, 164–172.
- Utomo, G., Hendriyani, I., & Aida, S. N. (2020). Evaluasi Pelaksanaan Proyek Drainase dengan Metode CPM dan PERT. *MEDIA ILMIAH TEKNIK SIPIL*, 9(1), 44–52.
- Waluyo, E., & Yahya. (2021). Organisasi dalam pengembangan produk. UB Press.
- Wulandari, A. (2021). Peninjauan Optimalisasi Time Schedule Menggunakan Metode CPM Dan PERT Pada Proyek Pembangunan Jalan Transmigrasi Teget Kabupaten Bener Meriah. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik*, 1(4), 1–15.
- Yunus, I., & Yendri, O. (2023). Manajemen Konstruksi (Vol. 1). Gita Lentera.
- Yuwono, W., Kaukab, M. E., & Mahfud, Y. (2021). Kajian Metode PERT-CPM dan Pemanfaatannya dalam Manajemen Waktu dan Biaya Pelaksanaan Proyek. *JEMATech*, 4(2), 192–214.