

Evaluasi Durasi Pelaksanaan Proyek Dengan Menggunakan Critical Path Method (CPM)

(Studi Kasus : Stadion Sepak Bola Kota Bawela, Kota Sorong)

Mykel Djinolla Apituley ^{1*}, Hanafi Ashad ², Sofyan Bachmid ³

1*) Pemerintah Daerah Kota Sorong, mykeldjinollaapituley@gmail.com

2) Teknik Sipil, Universitas Muslim Indonesia, Kota Makassar

3) Teknik Sipil, Universitas Muslim Indonesia, Kota Makassar

Abstract

Sorong city, located in the province of Papua Barat, has experienced significant economic and infrastructure development. In light of this growth, an evaluation will be conducted on the football stadium construction project in Sorong, utilizing a method to assess the extent of time and duration deviations in the project. The evaluation employs the Critical Path Method (CPM) to determine the percentage of deviation from the planned timeline. For Contract "A," the project was initially scheduled to reach 100% completion by week 21. However, using the CPM method, it was found that the project could be completed by week 23, indicating a delay. In contrast, for Contract "B," the planned completion was set for week 18, and with the CPM analysis, the project is expected to be completed on time, also by week 18, with no delays or accelerations. The CPM analysis revealed that the Contract "A" was completed in 175 days, while Contract "B" was concluded in 126 days. Additionally, deviations, both positive and negative, were calculated for various activities, considering factors such as materials, equipment, and unit price analysis. It is essential to closely monitor project data from both consultants and contractors to ensure the accuracy of the evaluation and improve project management practices.

Keywords: Critical Path Method, Deviation, Project Evaluation And Review Technique,

Abstrak

Kota Sorong merupakan salah satu kota di Provinsi Papua Barat dengan tingkat perkembangan ekonomi dan infrastruktur yang cukup pesat, karena itulah akan di lakukan evaluasi pada proyek pembangunan stadion sepak bola kota sorong dengan menggunakan suatu metode untuk dapat mengetahui besarnya persentase penyimpangan/deviasi dari segi waktu dan juga durasi yang diperoleh pada proyek tersebut. Metode yang digunakan adalah Critical Path Method (CPM). Kontrak "A" bahwa pekerjaan direncanakan mencapai 100% adalah pada minggu ke-21, dengan metode CPM diperoleh persentase pekerjaan dapat terselesaikan pada minggu ke-23 sehingga bisa terjadi percepatan sedangkan untuk kontrak "B" direncanakan mencapai 100% adalah pada minggu ke-18 dan dengan metode CPM diketahui pekerjaan dapat terselesaikan pada minggu yang sama yaitu minggu ke-18, sehingga tidak terjadi percepatan ataupun keterlambatan. Berdasarkan metode CPM, durasi yang diperoleh dari Kontrak "A" adalah 175 hari sedangkan untuk kontrak "B" adalah 126 hari. Perlu dihitung aktivitas – aktivitas yang mengalami deviasi baik positif maupun negatif dengan memperhatikan sumber adanya baik Material, Peralatan, dan Analisa Harga Satuan dan sebaiknya data responden proyek lebih diperhatikan baik dari segi konsultan maupun kontraktor.

Kata Kunci: Critical Path Method, Deviasi, *Project Evaluation And Review Technique*.

1. PENDAHULUAN

Usaha konstruksi sendiri membutuhkan banyak sumber daya, yaitu tenaga kerja, material, peralatan dan tidak terkecuali, pendanaan. Sumber daya pendanaan merupakan sumber daya yang sangat penting bagi usaha konstruksi dalam mencapai sasaran proyek. Oleh karenanya setiap pelaku usaha konstruksi dituntut untuk dapat mengelola dengan tepat dan cermat sumber daya pendanaannya guna melancarkan kegiatan proyek yang dilaksanakan.

Proyek konstruksi adalah suatu kegiatan yang mempunyai jangka waktu tertentu dengan sumber daya terbatas untuk melaksanakan suatu tugas yang telah ditentukan berupa pembangunan/perbaikan sarana fasilitas (gedung, jalan, jembatan, bendungan), atau berupa kegiatan penelitian/pengembangan. Dari pengertian tersebut, maka proyek merupakan kegiatan yang bersifat sementara (waktu terbatas), tidak berulang, tidak bersifat rutin, mempunyai waktu awal dan akhir, sumber daya terbatas, dan dimaksudkan untuk mencapai sasaran yang ditentukan. Sumber daya pada proyek konstruksi biasanya berupa: tenaga kerja, material, peralatan, metode, dan finansial. Semakin besar skala proyek konstruksi maka potensi resiko proyek konstruksi akan semakin berkembang. Risiko-risiko itu akan dapat menjadi kendala dalam penyelesaian pekerjaan sesuai dengan kualifikasi yang telah ditentukan yaitu pelaksanaan pekerjaan diselesaikan tepat pada waktunya dengan biaya pengeluaran yang paling minimum (Saragih, 2014).

Dalam pelaksanaan suatu proyek akan membutuhkan suatu perencanaan, penjadwalan dan pengendalian yang baik, serta dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain : sumber daya yang baik, ketersediaan material, ketersediaan peralatan, kondisi alam, cuaca dan faktor lainnya yang berpengaruh pada kemajuan proyek tersebut. Selain berpengaruh pada kemajuan pelaksanaan proyek, faktor tersebut dapat juga menjadi penyebab adanya keterlambatan penyelesaian proyek, sehingga waktu yang telah direncanakan menjadi melebihi waktu yang ditentukan sebelumnya. Jika suatu proyek mengalami masalah, maka berdampak pada pelaksanaan proyek tersebut, apabila pelaksanaan suatu proyek mengalami kegagalan berarti gagal pula tujuan yang diharapkan sebelumnya dan menimbulkan pemborosan terhadap penggunaan waktu dan biaya. Penjadwalan proyek membantu menunjukkan hubungan setiap aktivitas dengan aktivitas lainnya dan terhadap keseluruhan proyek, mengidentifikasi hubungan yang harus didahulukan diantara aktivitas. CPM (Critical Path Methode) dan PERT (Project Evaluation & Review Technique) membuat asumsi bahwa waktu aktivitas yang diketahui dengan pasti sehingga hanya diperlukan satu faktor waktu untuk setiap aktivitas. Salah satu keuntungan CPM & PERT yaitu cocok untuk formulasi, penjadwalan, dan mengelola berbagai kegiatan di semua pekerjaan konstruksi, karena menyediakan jadwal yang dibangun secara empiris.

Kota Sorong merupakan salah satu kota di Provinsi Papua Barat dengan tingkat perkembangan ekonomi dan infrastruktur yang cukup pesat, kota Sorong memiliki luas wilayah 1.105 km² dengan perkembangan penduduk pada tahun 2016 mencapai 382.101 jiwa apabila dibandingkan pada tahun 2015 hanya mencapai 374.000 jiwa. Itu berarti jumlah penduduk kota Sorong naik 10%. Dalam perkembangannya, peningkatan jumlah penduduk di kota Sorong setiap tahun mengalami peningkatan, Pembangunan stadion sepak bola di kota Sorong yang diperkirakan telah mencapai kemajuan sebesar 85%.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis besarnya penyimpangan/deviasi yang diperoleh dari kurva “S”, dengan kajian menggunakan metode CPM dan yang kedua adalah untuk mengetahui seberapa besar durasi yang di peroleh pada proyek tersebut setelah dikaji dengan menggunakan metode CPM.

2. TINJAUAN TEORI

PERT merupakan Teknik manajemen proyek yang menggunakan tiga perkiraan waktu untuk tiap kegiatan yaitu waktu tercepat, terlama, serta terlayak. CPM hanya memiliki satu jenis informasi waktu pengerjaan yaitu waktu yang paling tepat dan layak untuk menyelesaikan suatu proyek. PERT menekankan tepat waktu, sebab dengan penyingkatan waktu maka biaya proyek turut mengecil, sedangkan pada CPM menekankan tepat biaya. Dalam PERT anak panah menunjukkan tata urutan (hubungan presidential), sedangkan pada CPM tanda panah adalah kegiatan. Meskipun demikian, CPM dan PERT mempunyai tujuan yang sama Dimana Analisa yang digunakan adalah sangat mirip yaitu dengan menggunakan diagram anak panah.

Beberapa Persamaan PERT dan CPM:

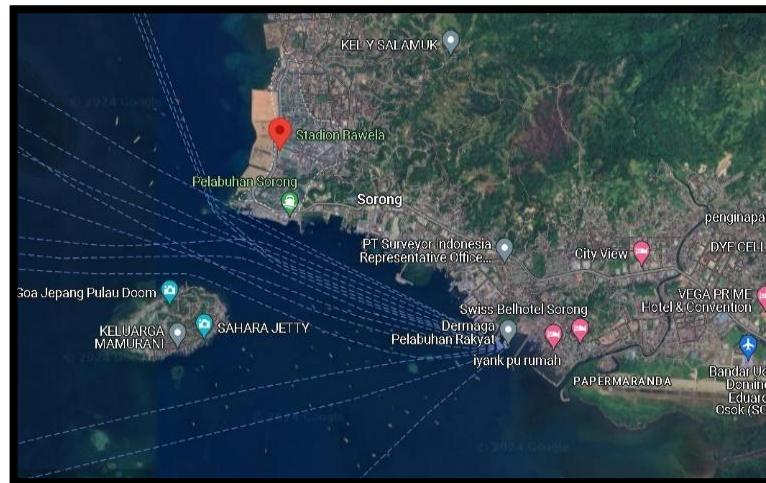
1. Menggunakan diagram anak panah untuk menggambarkan kegiatan, perencanaan, dan pengendalian proyek.
2. Mengenal istilah jalur kritis dan float (slack).
3. Memerlukan prasyarat dalam melaksanakan kegiatan.
4. Mendeskripsikan aktivitas proyek dalam jaringan kerja dan mampu dilakukan berbagai Analisa untuk pengambilan Keputusan tentang waktu, biaya serta penggunaan sumber daya (Aryo Andri Nugroho, 2007).

Hasil dari CPM dan PERT ini, nantinya dikaji lebih mendalam dengan hasil proyek tahap 1,2, 3 dan 4 pada Proyek Sepak Bola Stadion Bewela kota Sorong, Provinsi “Papua Barat Daya”.

3. METODE

A. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan pada proyek Pembangunan Stadion Bewela yang Lokasinya terletak di Jl. Arfak No.47, Kp. Baru, Distrik Sorong Barat, Kota Sorong, Papua Barat (Gambar 1).



Gambar 1 Lokasi Penelitian

B. Populasi dan Sampel

Populasi adalah jumlah keseluruhan dari satuan-satuan atau individu-individu yang karakteristiknya hendak diteliti dan satuan-satuan tersebut dinamakan unit analisis dan dapat berupa orang-orang, institusi-institusi, benda benda, dan sebagainya. Populasi juga dapat dikatakan wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Pada penelitian ini populasi yang ditetapkan oleh peneliti adalah seluruh pegawai/non pegawai serta pekerja kasar (tukang) yang terikat dengan Perusahaan PT. ASRI PAPUA CONSULINDO khususnya pada proyek Pembangunan Stadion Sepak Bola Kota Sorong.

Sampel adalah bagian atau jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Bila populasi besar, dan peneliti tidak mungkin mempelajari semua yang ada pada populasi, seperti karena keterbatasan dana, tenaga dan waktu, maka peneliti akan mengambil sampel dari populasi itu. Apa yang dipelajari dari sampel itu, kesimpulannya akan diberlakukan

untuk populasi. Untuk itu sampel yang diambil dari populasi harus betul-betul representative. Pada penelitian ini sampel yang ditetapkan oleh peneliti adalah para pegawai/staff yang memiliki posisi (jabatan) di lapangan (bukan dikantor proyek) serta melibatkan beberapa pekerja kasar (tukang). Ini dilakukan dikarenakan, didalam penelitian ini peneliti membahas tentang durasi pekerjaan dan membuat penjadwalan ulang proyek agar lebih efektif sehingga peneliti ingin mengetahui penyebab-penyebab keterlambatan dari suatu pekerjaan baik itu alam maupun non alam (teknis), peneliti juga ingin mengetahui durasi jam kerja dari semua pekerja yang berada di lapangan serta upah yang diberikan institusi terkait kepada para pekerja di lapangan.

C. Jenis dan Sumber Data

Pada penelitian ini peneliti mengelompokkan jenis data menjadi 2 bagian, yaitu jenis data berdasarkan sifatnya dan jenis data berdasarkan cara memperolehnya. Untuk jenis data berdasarkan sifatnya terbagi menjadi dua yaitu data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif merupakan data yang hanya dapat diukur secara tidak langsung, data tidak dinyatakan dalam bentuk angka, tetapi diuraikan dengan cara memberikan pengertian, penerangan, dan menafsirkan data yang diperoleh. Dalam penelitian ini, peneliti memerlukan data mengenai kegiatan proyek dan hubungan ketergantungan antar kegiatan. Hubungan ketergantungan sangat diperlukan karena dengan diketahuinya hubungan ketergantungan ini maka kegiatan yang didahulukan dapat dikerjakan dan dapat dijadikan dasar untuk melakukan kegiatan selanjutnya, serta dapat dilihat pula bahwa suatu kegiatan belum dapat dimulai apabila kegiatan sebelumnya belum selesai dikerjakan.

Data kuantitatif merupakan data dengan menggunakan pengukuran dan pembuktian-pembuktian, khususnya pengujian hipotesis yang dirumuskan sebelumnya dengan menggunakan statistika untuk mengukur dan membuktikan penelitian. Dalam penelitian ini, peneliti memerlukan data seperti waktu kegiatan proyek, jadwal kegiatan proyek, jumlah pekerja dari tiap item pekerjaan, serta harga upah pekerja dan data lain yang berhubungan dengan permasalahan penelitian.

Sedangkan untuk jenis data berdasarkan cara memperolehnya, terdiri atas dua yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari sumbernya, diamati, dan dicatat untuk pertama kalinya. Data primer dari penelitian ini diperoleh secara langsung dari sumber yang diteliti melalui proses wawancara, observasi dan dokumentasi dari tiap kegiatan yang sudah dikerjakan. Data yang dibutuhkan peneliti seperti, hubungan ketergantungan dari setiap pekerjaan, penyebab-penyebab keterlambatan dari setiap item pekerjaan, jumlah pekerja dari setiap item pekerjaan, dan harga upah untuk pekerja (tukang).

Data sekunder merupakan data yang bukan diusahakan sendiri pengumpulannya oleh peneliti. Data sekunder diperoleh dari Biro Statistik, dokumen-dokumen perusahaan atau organisasi, surat kabar dan majalah, ataupun publikasi lainnya. Biasanya sudah dalam bentuk publikasi seperti data yang diperoleh dari situasi-situasi internet dan data lainnya yang berhubungan langsung dengan objek yang diteliti sebagai sumber perhitungan sehingga menjadi data yang siap digunakan. Data sekunder yang dibutuhkan peneliti di dalam penelitian ini adalah gambar kerja proyek, *time schedule* & kurva S, analisis harga satuan (AHS) berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat tahun 2016, dan *work breakdown structure* (WBS).

Jenis data yang digunakan adalah data kualitatif dan kuantitatif, sedangkan sumber data yang digunakan berupa data sekunder yang didapatkan pada instansi atau perusahaan terkait. Data Sekunder yang didapat meliputi gambar proyek dan time schedule serta kurva S.

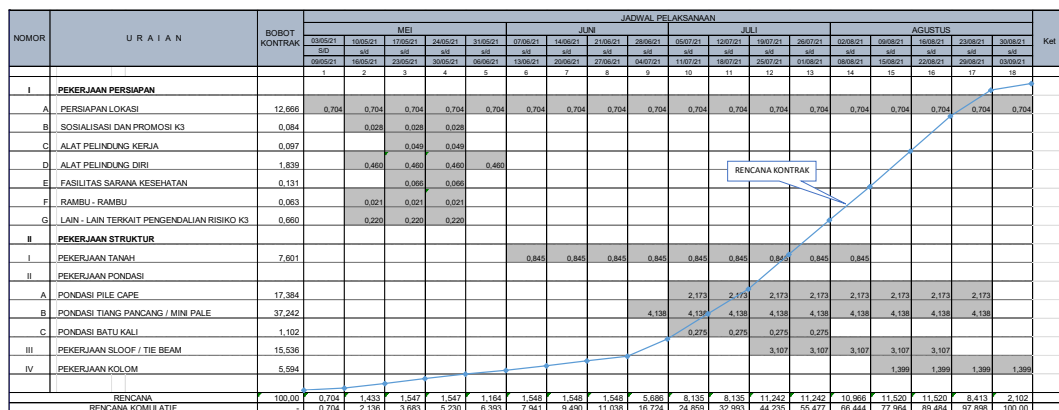
D. Metode Analisis Data

Model analisis Model yang digunakan dalam mengerjakan penelitian ini yaitu *Critical Path Method* (CPM). Critical Path Method (CPM) adalah teknik untuk mengidentifikasi tugas yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek dan menentukan fleksibilitas perencanaan. Metode ini dalam manajemen proyek adalah rangkaian kegiatan terpanjang yang harus diselesaikan tepat waktu untuk menyelesaikan proyek. Ketika ada tugas-tugas penting yang tertunda, bagian lain dari proyek otomatis akan tertunda juga. CPM berfokus pada menemukan tugas yang paling penting pada timeline proyek, mengidentifikasi dependensi tugas, dan menghitung durasi berapa lama tugas dikerjakan. Melansir dari PMI, CPM dikembangkan pada akhir 1950-an sebagai cara untuk memecahkan masalah peningkatan biaya karena perencanaan yang tidak efisien. Sejak itu, CPM telah dikenal untuk perencanaan proyek dan prioritas tugas. CPM membantu Anda memecah proyek kompleks menjadi tugas individu dan lebih memahami fleksibilitas proyek.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Seperti yang telah dijelaskan penelitian ini mengkaji deviasi (penyimpangan) yang terjadi pada kegiatan Pembangunan stadion sepak bola kota Sorong; nomor kontrak : 01/Kontrak-PSB/Lap.Hocky/2021; tanggal kontrak : 3 Mei 2021; Nilai Kontrak : Rp 13.424.008.000,- dengan waktu pelaksanaan selama 108 hari kalender; dengan menggunakan *Critical Path Method* (CPM) atau metode jalur kritis, dengan menyesuaikan jangka waktu yang diperlukan pada setiap item pekerjaan yang tertera di dalam jadwal rencana dari kontrak tersebut.

Deviasi (Keterlambatan / Percepatan) dapat diketahui dengan membuat tabel uraian pekerjaan dan juga durasi dari masing-masing aktivitas dari kontrak di bawah ini setelah itu dibuat suatu network diagram agar dapat mengetahui jalur kritis dan juga durasi yang diperoleh setelah menggunakan *critical path method*. Jadwal rencana pekerjaan, uraian pekerjaan, jalur-jalur kritis, tabel informasi network diagram hingga jadwal rencana / kurva “S” rencana yang diperoleh dari *critical path method* dapat dilihat pada **Gambar 2** dan **Tabel 1** berikut



Gambar 2 “Kurva S” Kontrak

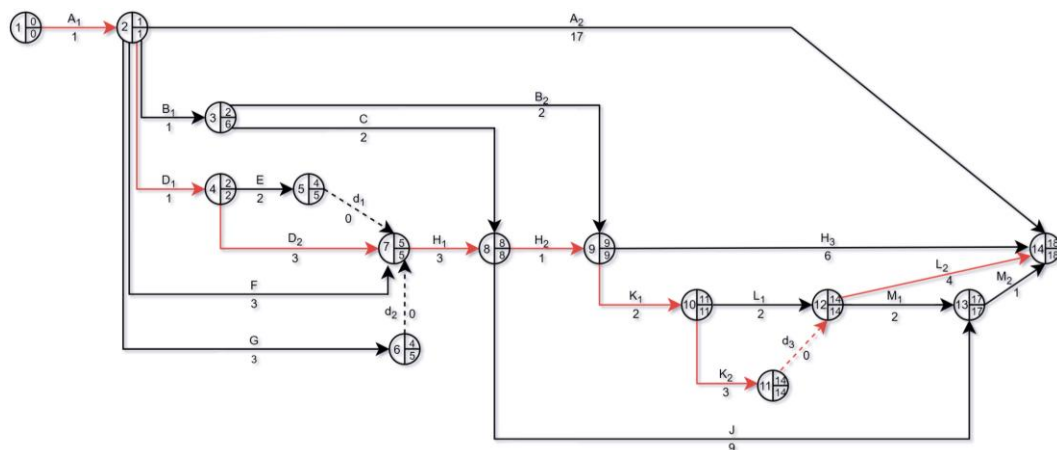
Tabel 1 Uraian Pekerjaan

No	Uraian Pekerjaan	Bobot (%)	Durasi (Minggu)	Waktu SF
I	PERSIAPAN			
A	Persiapan Lokasi	12,666	18	M 1 - 18
B	Sosialisasi dan Promosi K3	0,084	3	M 2 - 4

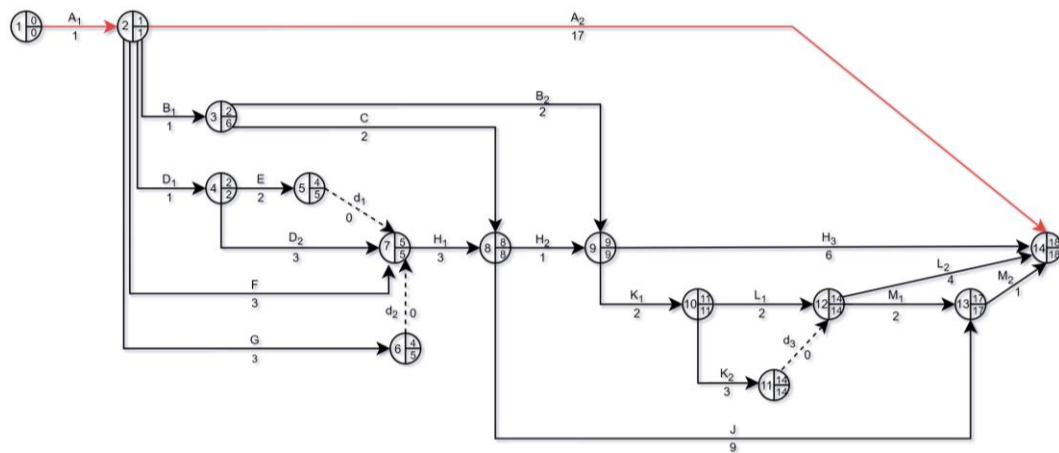
No	Uraian Pekerjaan	Bobot (%)	Durasi (Minggu)	Waktu SF
	C	Alat Pelindung Kerja	0,097	2
	D	Alat Pelindung Diri	1,839	4
	E	Fasilitas Sarana Kesehatan	0,131	2
	F	Rambu-rambu	0,063	3
	G	Lain-lain Terkait Pengendalian Resiko K3	0,660	3
II	PEKERJAAN STRUKTUR			
I	PEKERJAAN TANAH			
	A	Galian Tanah	7,601	9
	B	Urugan Tanah		
II	PEKERJAAN PONDASI			
	A	Pondasi Pile Cap	17,384	8
	B	Pondasi Tiang Pancang/Mini Pile	37,242	9
	C	Pekerjaan Pondasi Batu Kali	1,102	4
III	PEKERJAAN SLOOF/TIE BEAM	15,536	5	M 12 - 16
V	PEKERJAAN KOLOM	5,594	4	M 15 - 18

Dengan jadwal dan uraian dari kontrak diatas maka dibuat suatu Network Diagram agar bisa memperhitungkan “Jalur Kritis” dari kontrak diatas (**Gambar 3-5**). Keterangan dari masing-masing lintasan kritis adalah:

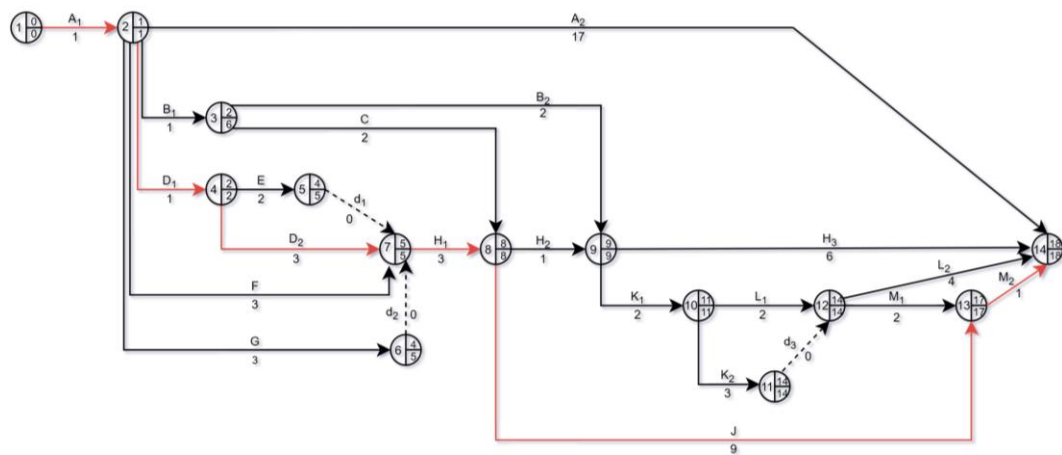
- Lintasan kritis I : A1 – D1 – D2 – H1 – H2 – K1 – K2 – d3 – L2 = 18 Minggu.
- Lintasan kritis II : A1 – A2 = 18 Minggu.
- Lintasan kritis III : A1 – D1 – D2 – H1 – J – M2 = 18 Minggu.



Gambar 3 Lintasan Kritis I



Gambar 4 Lintasan Kritis II



Gambar 5 Lintasan Kritis I

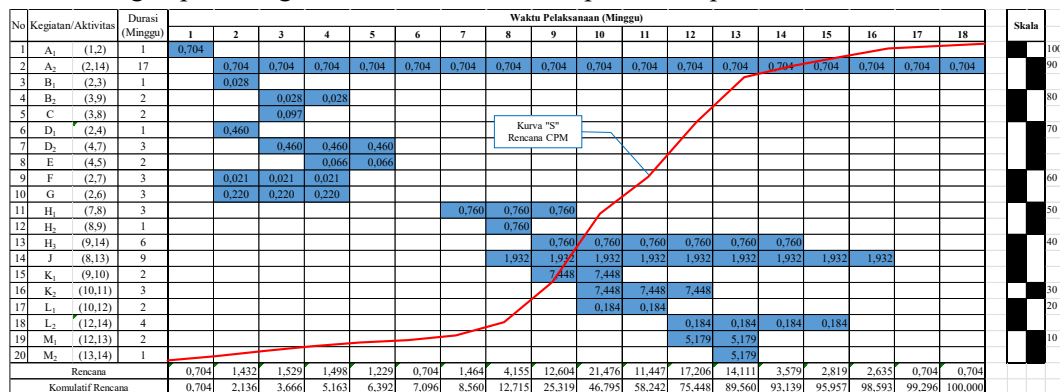
Setelah itu dibuat tabel informasi dari Network Diagram diatas, yang disajikan pada **Tabel 2**

Tabel 2 Uraian Aktivitas Network Diagram

No	Uraian Pekerjaan	Aktivitas	Durasi (Minggu)
1	Persiapan Lokasi	A1	1
		A2	17
2	Sosialisasi dan Promosi K3	B1	1
		B2	2
3	Alat Pelindung Kerja	C	2
4	Alat Pelindung Diri	D1	1
		D2	3
5	Fasilitas Sarana Kesehatan	E	2
6	Rambu-rambu	F	3
7	Lain-lain Terkait Pengendalian Resiko K3	G	3
8	Galian Tanah	H1	3
		H2	1
		H3	5
9	Pondasi Pile Cap	J	9
10	Pondasi Tiang Pancang/Mini Pile	K1	2

No	Uraian Pekerjaan	Aktivitas	Durasi (Minggu)
11	Pekerjaan Pondasi Batu Kali	K2	3
		L1	2
		L2	2
12	Pekerjaan Sloof/Tie Beam	M1	1
		M2	2

Setelah di peroleh uraian Aktivitas dari Network Diagram diatas, dibuatkan suatu Schedule sesuai dengan perhitungan Jalur Kritis di atas; dapat dilihat pada **Gambar 6** berikut.



Gambar 6 Schedule Hasil Perhitungan CPM

Seperti yang telah diuraikan diatas, dari jadwal pekerjaan Pembangunan Stadion Sepak Bola Kota Sorong dengan nomor kontrak : 01/Kontrak-PSB/Lap.Hocky/2021 dengan Nilai Kontrak sebesar Rp 13.424.008.000,- dengan membuat uraian pekerjaan setelah itu di buat suatu network diagram maka di peroleh kurva “S” dari metode CPM dan diketahui pekerjaan mencapai 100% adalah pada minggu ke-18. Khusus untuk metode PERT (Program Evaluation And Review Technique) tidak kami lakukan karena tidak ada responen yang kami peroleh.

5. PENUTUP

Dari jadwal rencana kita ketahui bahwa progres pekerjaan mencapai 100% adalah pada minggu ke-18, sedangkan saat di kaji menggunakan metode CPM progres rencana pekerjaan mencapai 100% adalah pada minggu yang sama yaitu minggu ke-18, sehingga dapat disimpulkan bahwa rencana pekerjaan tidak terjadi percepatan ataupun keterlambatan, durasi yang diperoleh dari kurva “S” CPM adalah 108 hari.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Abd Karim Hadi, Sofyan Bachmid, & Atika Hilwani, “Optimasi Biaya Pengadaan Material Pekerjaan Gedung Puskesmas di Kabupaten Pohuwato Provinsi Gorontalo”, Makassar, 2022; [https://pascaumi.ac.id/index.php/kons/article/view.pdfVol1\(3\),2022](https://pascaumi.ac.id/index.php/kons/article/view.pdfVol1(3),2022).
- Abdul Mutholib, cs. Kajian dan Evaluasi Pemilihan Konsultan di Lingkungan Penataan Ruang, Kementrian Pekerjaan Umum, Universitas Katolik Parahyangan ,Bandung, 2015
- Abrar Husen, Ir,MT, Manajemen Proyek, Penerbit ANDI Yokyakart, 2011
- Afandhy Hamid, M., Karim Hadi, A., & Musa, R. (2021). Manajemen Resiko Terhadap Aspek Legal Dan Bisnis Dalam Pekerjaan Konstruksi Jembatan Penyeberangan Di Jalan Tol. Jurnal Flyover, 1(1), 12–20. <https://doi.org/10.52103/JFO.V1I1.657>
- Al Ahmad, M. H. (2023). Kajian Perbandingan Besi Beton dan Baja Ringan Terhadap Biaya. Jurnal Flyover, 3(2), 77–84. <https://doi.org/10.52103/JFO.V3I2.1546>
- Alan D Orr, Manajemen Proyek Lanjutan, Penerbit PT Indeks Jakarta, 2012

- Apituley, M., Bachmid, S., & Musa, R. Kajian Owner Estimate Dengan Assignment Method pada Proyek Pembangunan Stadion Bewela Kota Sorong. Makassar, Makassar, 2022; <https://pasca-umi.ac.id/index.php/kons/article/view/1132> VOL. 1 NO. 7 (2022)
- Arco Aji Dewanto, Cs, Analisis Pengendalian Manajemen Proyek Pembangunan Sarana Olahraga UIN dengan Menggunakan Metode Critical Path Method (CPM) untuk Mengoptimalkan Biaya dan Waktu, Prodi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Islam Bandung, 2020
- Asiyanto, Manajemen Produksi Untuk Jasa Konstruksi, Penerbit PT. Pradnya Paramita, Jakarta 2005
- Atica Angelin, Cs, Analisis Penjadwalan Proyek New Product Development Menggunakan Metode PERT dan CPM, Program Teknik Industri Universitas Mercu Buana, 2018
- Basiri, S., Ashad, H., & Hadi, A. K. (2023). Analisis Ketersediaan Fasilitas Umum terhadap Kepuasan Penghuni Komplek Perumahan Antara Residence Kota Makassar. Jurnal Flyover, 3(1), 19–28. <https://doi.org/10.52103/JFO.V3I1.1498>
- Chris Hendrickson, Cs, Project Management For Construction, Fundamental Concepts for Owners, Engineers, Architects, and Builders, Prentice, Englewood Cliffs, New Jersey, 1989
- Christian, Cs, Studi Kasus Penerapan Metode PERT Pada Proye Gudang X, Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, Surabaya, 2019
- Dana Aditya, Analisis Jaringan CPM-PERT Untuk Optimalisasi Pembangunan Wahana Permainan Bengkel Suroboyo Carnival, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, Jl. Dukuh Kupang XXV/54 Surabaya, 2013
- Donald S .Barrie,cs, Manajemen Konstruksi Profesional, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1990
- Faris Rizal Andardi, Analisis Penerapan Sistem Penjadwalan Dengan Metode PERT pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Rehabilitasi dan Peningkatan Infrastruktur Pasar Tradisional Kota Malang, Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang, 2019
- Firawaty, F., Ashad, H., & Hadi, A. K. (2021). Penentuan Pemenang Kontrak Kontruksi dengan Metode Penugasan (Assignment Model) pada Proyek Konstruksi Jalan. Jurnal Flyover, 1(2), 28–37. <https://doi.org/10.52103/JFO.V1I2.748>
- Hadi, A. K., Musa, R., & Sadar, A. R. N. R. (2022). Manfaat Program Padat Karya Revitalisasi Drainase di Waktu Covid-19. Jurnal Flyover, 2(1), 39–47. <https://doi.org/10.52103/JFO.V2I1.870>
- Hardiyanti, S., Hadi, A. K., & Musa, R. (2022). Perbandingan Fast Tracking dengan Least Cost Analysis pada Proyek Peningkatan Jalan Ruas Beroanging – Bungung-Bungung Kabupaten Jeneponto. Jurnal Flyover, 2(1), 56–65. <https://doi.org/10.52103/JFO.V2I1.872>
- JDIH Kementrian PUPR, Standar Dokumen Pemeliharaan Secara Elektronik (Dokumen Seleksi), Pengadaan Jasa Konsultansi Konstruksi Badan Usaha
- Latada, H., Ashad, H., & Musa, R. (2022). Analisis Penyelesaian Sengketa Jasa Konstruksi pada Proyek Pembangunan Pasar Rakyat Pontolo Kabupaten Gorontalo. Jurnal Flyover, 2(1), 10–20. <https://doi.org/10.52103/JFO.V2I1.867>
- M.Aryansyah Alwi, Cs, Analisis Penerapan Sistem Penjadwalan CPM, PERT, dan LoB Pada Proyek (Studi Kasus: Pembangunan Gedung Kantor PT. Jasa Asuransi Indonesia – Pematang Siantar, Mahasiswa Departemen Teknik Sipil, Universitas Sumatera Utara, 2019
- Muhammad Rizki Kusuma Pratama, Cs, Implementasi Manajemen Proyek dengan Metode CPM (Critical Path Method) Tentang Optimalisasi Durasi Proyek Pemasangan Fiber Optik Diperusahaan XYZ, Institut Adhi Tama Surabaya, 2021
- N.M.E.Wardani, Cs, Optimalisasi Biaya dan Waktu Pelaksanaan Proyek Pembangunan Perumahan Citraland Palu Menggunakan Metode Program Evaluation And Review Technique (PERT) – Critical Path Method (CPM), Program Studi Matematika Jurusan Matematika FMIPA Universitas Tadulako, Jalan Soekarno-Hatta Km. 09 Tondo, Palu 94118, Indonesia, 2018
- Naura Mutia Astari, CS, Perencanaan Manajemen Proyek dengan Metode CPM dan PERT, Prodi Teknik Industri, Universitas Singaperbangsa Karawang, Jln H.S. Ronggowaluyo, Karawang, 2021
- Pamilangan, D., Maryam, S., & Syafei, I. (2021). Identifikasi dan Upaya Mitigasi Faktor yang Berpengaruh dalam Proyek Peningkatan Jalan di Provinsi Sulawesi Selatan. Jurnal Flyover, 1(2), 8–16. <https://doi.org/10.52103/JFO.V1I2.746>
- Pratiwi, E., Ashad, H., & Bachmid, S. (2022). Kajian Kinerja Sistem Kontrak Konstruksi Perusahaan Listrik Negara Unit Induk Pembangunan Sulawesi. Jurnal Flyover, 2(1), 29–38. <https://doi.org/10.52103/JFO.V2I1.869>

- Putri Endah Suwarni, Cs, Optimalisasi Waktu dan Biaya Proyek Dengan Metode PERT di Proyek ABC Condotel, Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Tulang Bawang, Lampung, 2019
- Rahmatullah, R., Bachmid, S., & Watono, W. (2022). Perbandingan Critical Path Method (CPM) dengan Program Evaluation and Review Technique (PERT) Terhadap Penjadwalan Waktu Proyek. Makassar.2022;<https://pdfs.semanticscholar.org/5408/0b450bb02f0e4961b77e0df6dc1f4874609b.pdf> VOL.7 NO.2, JUNI 2022
- Rijal, S., Hadi, A. K., & Musa, R. (2022). Analisis Efektifitas Penerapan Fast Tracking pada Pelaksanaan Pembangunan Gedung Kantor Walikota Kendari. *Jurnal Flyover*, 2(2), 123–135. <https://doi.org/10.52103/JFO.V2I2.1349>
- Samsir, S., Analisis Peran Konsultan Manajemen Konstruksi Terhadap Pengendalian Biaya Pada Proyek Pembangunan Puskesmas Kolakaasi Di Kabupaten Kolaka Sulawesi Tenggara. Makassar, 2023;<http://jinnovative.org/index.php/Innovative/article/view/3189> Vol. 3 No. 3 (2023)
- Siti Abadiyah, Cs, Analisa Perbandingan Waktu Penjadwalan Proyek Dengan Metode CPM (Critical Path Method) dan PERT (Program Evaluation and Review Technique), Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Tangerang, 2020
- Soamole, A. M., Hadi, A. K., & Watono. (2022). Analisis Penerapan Sistem Manajemen Mutu ISO 9001 pada PT. Semen Tonasa. *Jurnal Flyover*, 2(1), 1–9. <https://doi.org/10.52103/JFO.V2I1.866>
- Sofyan Bachmid, Perubahan Fungsi Lahan Terhadap Masalah Lingkungan Kota, Penerbit Deepublish (CV Budi Utama), Yogyakarta, 2021
- Suparta, Karim Hadi, A., & Musa, R. (2021). Studi Komponen Struktur Pembangunan Jalan Tol dengan Metode Sewa Lahan. *Jurnal Flyover*, 1(1), 59–69. <https://doi.org/10.52103/JFO.V1I1.662>
- Sutama, A. A., Optimasi Biaya Distribusi Material Dengan Metode Aproksimasi Vogel Pekerjaan DI Leworeng Kabupaten Soppeng. Makassar, 2024; <https://jurnal.syntaxidea.co.id/index.php/syntaxidea/article/view/3127> Vol 6 No 3 (2024)
- Syara, E., Ashad, H., & Bachmid, S. (2023). Analisis Metode Least Cost Analysis dan Metode Fast Tracking pada Pembangunan Kantor Kejaksaan Negeri Makassar. *Jurnal Flyover*, 3(1), 1–10. <https://doi.org/10.52103/JFO.V3I1.1468>
- Tanzil Budinata, Cs, Perkembangan Mutu Pada Proyek Konstruksi: Sebuah Kajian Literatur, Program Profesi Insinyur, Universitas Muhammadiyah Malang, 2021
- Wahyudin Febriana, Cs, Analisis Penjadwalan Proyek Dengan Metode PERT Menggunakan Microsoft Project 2016, Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purworejo, 2021
- Wiji Yuwono, Cs, Kajian Metode PERT-CPM dan Pemanfaatannya dalam Manajemen Waktu dan Biaya Pelaksanaan Proyek, Fakultas Pascasarjana, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Indonesia, 2021
- Zulfahmi. (2023). Analisis Penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Terhadap Kinerja Proyek Pembangunan Hunian Tetap Pasca Bencana di Balaroa Kota Palu. *Jurnal Flyover*, 3(2), 109–119. <https://doi.org/10.52103/JFO.V3I2.1636>