

ANALISIS PENJADWALAN PROYEK MENGGUNAKAN METODE CRITICAL PATH METHOD (CPM)

Anugrah Fitra Yaldi¹, Agus Alisa Putra², Beny Setiawan⁴

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai^{1;2;3;4}

E-mail: anugrahfitrayaldi@gmail.com¹, agus.alisa@universitaspahlawan.ac.id², febryanto@universitaspahlawan.ac.id³, benysetiawan@universitaspahlawan.ac.id⁴

Abstract

Infrastructure growth and building construction are currently increasingly widespread. Both the private sector and the government are competing in development, both on a large and small scale. Sometimes, construction project experience delays that cause losses, especially in terms of time and costs. In this intense companies. Duration planning using the CPM method is one of the main recommendations because it can identify critical paths in project activities. In this final project. Scheduling data is taken from IKK SPAM Raw Water Supply development project, which is the basis for the CPM analysis in this final project. Initially, the project had a contract for 168 working days involving 115 workers. After analysis, the critical activities in this project are activities with alphabets Aa3-Aa1-Aa2-B19-B1-B6-B5-B20-B10-B12-B13-B14-B15-B16-B21-B22-B23-B17-B18-D1.

Keywords: CPM, Schedule, Duration.

PENDAHULUAN

Bangunan gedung merupakan hasil konkret dari pekerjaan konstruksi yang terintegrasi dengan lokasinya, dapat berdiri di atas tanah, di dalamnya, atau bahkan di atas air. Bangunan ini berfungsi sebagai tempat bagi manusia untuk menjalankan berbagai aktivitas, seperti tempat tinggal, kegiatan keagamaan, usaha, sosial, budaya, dan kegiatan khusus. Konsep ini diatur dalam Pasal 1 angka 1 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung.

Keberhasilan atau kegagalan pelaksanaan proyek konstruksi dipengaruhi oleh tiga aspek utama: biaya, mutu, dan waktu (Saputra et al., 2021). Peran manajemen proyek sangat krusial dalam upaya meminimalisir kegagalan dan keterlambatan penyelesaian proyek. Pelaksanaan suatu proyek membutuhkan perencanaan, penjadwalan, dan pengendalian yang baik, yang dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti sumber daya manusia yang berkualitas, ketersediaan material, peralatan, kondisi alam, cuaca, serta faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi jadwal proyek. Selain memengaruhi kemajuan pelaksanaan proyek, faktor-faktor tersebut juga dapat menjadi penyebab tertundanya penyelesaian proyek, sehingga waktu pelaksanaan melebihi yang telah dijadwalkan.

Proyek pembangunan Intake Penyediaan Air Baku fasilitas Sistem Pengembangan Air Minum (SPAM) Ibu Kota Kecamatan (IKK) di Desa Sukaramai Tapung Hulu, yang dilaksanakan dari 09 Mei 2022 hingga 23 Oktober 2022 dengan waktu pelaksanaan awal 168 hari, mengalami keterlambatan akibat faktor cuaca. Hujan yang berkepanjangan mengakibatkan adendum kontrak dan penambahan waktu pelaksanaan proyek hingga 04 Desember 2022, sehingga total durasi pelaksanaan menjadi 210 hari kalender.

Berdasarkan observasi di lapangan, data yang diperoleh dari proyek tersebut menggunakan metode *Bar Chart* untuk penjadwalan, di mana tidak terdapat informasi mengenai hubungan ketergantungan antar semua aktivitas. Oleh karena itu, penelitian ini melakukan rekayasa penjadwalan proyek dengan menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM) dengan bantuan perangkat lunak Ms. Excel. Diharapkan bahwa melalui rekayasa ini, jalur kritis akan terungkap, yang akan menjadi pedoman penting untuk menjaga agar pelaksanaan proyek tidak mengalami keterlambatan yang dapat mengakibatkan kegagalan.

Tabel 1. Ukuran dan jenis huruf untuk bagian-bagian dalam artikel ArTSip

Bagian	Huruf	Point	Keterangan
Judul	Times New Roman	14	Huruf besar, bold, Spasi baris 1, justified
Nama penulis	TNR	12	Title case, bold, spasi baris 1, center

Header dan halaman	TNR	11	Sentence case, spasi baris 1, justified, hanging 0,5 cm
Abstrak, Kata kunci	TNR	11	Sentence case, italic, spasi baris 1, justified
Judul Bab	TNR	11	Huruf besar, bold, spasi baris 1, rata kiri
Judul Sub Bab	TNR	11	Title case, bold, spasi baris 1, rata kiri
Paragraf	TNR	11	Sentence case, spasi baris 1, awal paragraf first line by 1 cm.

$$LS = 34.7046 \left(\frac{L}{22.1} \right)^m \times (\cos \alpha)^{1.503} \times \left(\frac{(\sin \alpha)^{1.249}}{2} + (\sin \alpha)^{2.249} \right) \dots \dots \dots [1]$$

KAJIAN PUSTAKA

Pengertian Manajemen Proyek

Thoengsal (2022) Untuk menjelaskan, manajemen proyek adalah perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, dan koordinasi suatu proyek mulai awal hingga akhir untuk memastikan bahwa proyek selesai pada waktunya, dengan biaya yang tepat, dan dengan kualitas yang baik. Tindakan awal yang harus diperhatikan dalam manajemen proyek adalah menentukan waktu penyelesaian proyek.

Tujuan Manajemen Proyek

Menurut Wijaya (2016) jenis dan bentuk kecelakaan ada 5 bagian, yaitu:

1. Tepat waktu (tepat waktu) adalah sasaran utama proyek, yang mencakup durasi pekerjaan, kerugian yang disebabkan keterlambatan, dan denda.
2. Tepat anggaran (tepat anggaran) adalah penggunaan dana yang harus digunakan sesuai anggaran yang sudah ditentukan.
3. Tepat spesifikasi (tepat spesifikasi) adalah spesifikasi proyek harus sesuai dengan yang sudah ditentukan. Evaluasi proyek harus dilakukan dengan cermat, termasuk jadwal, penyusunan, dan hubungan antar kegiatan.

Penjadwalan Proyek

Bachrul Ulum et al., (2019) menjelaskan bahwa penjadwalan proyek bertujuan menetapkan jangka waktu proyek yang harus diselesaikan, bahan baku, tenaga kerja, waktu yang dibutuhkan setiap Aktivitas. Penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen hasil perencanaan yang dapat memberikan informasi tentang rencana kemajuan proyek hal kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan, material, dan rencana durasi proyek.

Sedangkan menurut Stanfort dan Stuckenburck (1998) dalam Sugiyanto, (2021) menyatakan bahwa perencanaan proyek memiliki tujuan dan kegunaan sebagai berikut:

1. Mengarahkan tujuan proyek
2. Mengidentifikasi tindakan
3. Memandu aktivitas-aktivitas proyek yang telah berlangsung
4. Mempersiapkan perubahan-perubahan proyek

Critical Path Method (CPM)

Saputra et al. (2021) menjelaskan bahwa metode untuk merencanakan, mengawasi proyek-proyek merupakan metode yang paling banyak dipergunakan di antara semua metode lain yang memakai prinsip pembentukan jaringan. Metode CPM banyak digunakan terhadap proyek konstruksi.

Sedangkan menurut Siswanto & Salim (2021) menjelaskan Metode Jalur Kritis atau CPM adalah jalur yang memiliki rangkaian komponen-komponen kegiatan, dengan total jumlah waktu terlama dan menunjukkan kurun waktu penyelesaian proyek tercepat. Jalur kritis terdiri dari rangkaian kegiatan kritis, dimulai dari kegiatan pertama sampai kegiatan terakhir. Pada jalur ini terletak kegiatan-kegiatan yang bila pelaksanaannya terlambat, akan menyebabkan keterlambatan penyelesaian keseluruhan proyek, yang disebut kegiatan kritis.

Perhitungan Maju (Forward Pass) dan Hitungan Mundur (Backward Pass)

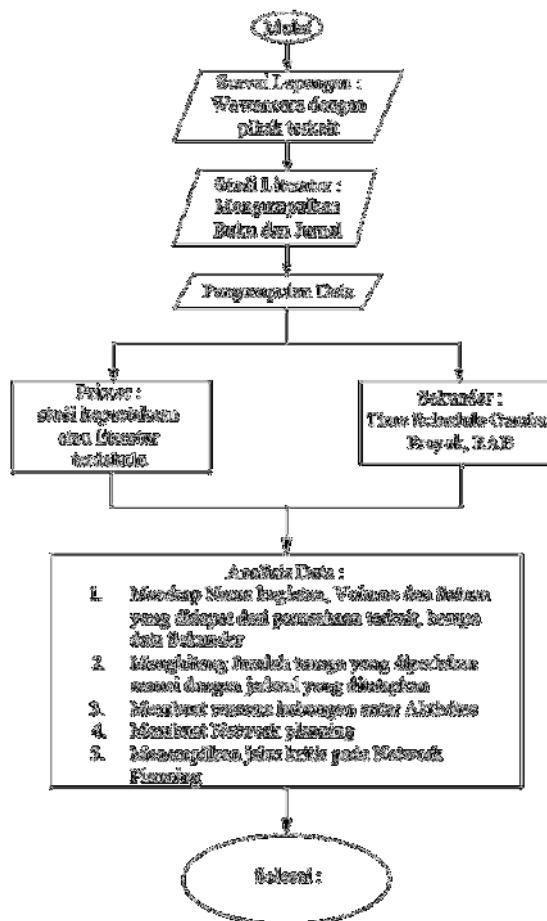
Perhitungan maju, untuk mendapatkan angka *Earliest Finish* yaitu penjumlahan *Earliest Start* dengan *Variance Time*. Selanjutnya, apabila dalam perhitungan maju ada dua kegiatan atau lebih, mengisi *Earliest Start* diambil dari angka terbesar dari *Earliest Finish*.

Perhitungan Mundur, untuk mendapatkan angka *Latest Start* yaitu pengurangan dari *Latest Finish* dengan *Variance Time*. Selanjutnya, apabila dalam perhitungan mundur ada dua kegiatan atau lebih, Mengisi *Latest Finish* diambil dari angka terkecil dari *Latest Start*.

METODOLOGI

Data primer yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah waktu kegiatan, seperti waktu pelaksanaan aktivitas proyek dan data lain yang terkait dengan masalah penelitian. Arsip data perusahaan, seperti jadwal waktu, RAB, dan gambar proyek, digunakan sebagai data sekunder. Berikut adalah langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan:

1. Merekap Nama kegiatan, Volume dan Satuan yang didapat dari perusahaan terkait berupa data Sekunder
2. Menghitung Jumlah tenaga yang diperlukan sesuai dengan jadwal yang ditetapkan
3. Membuat rencana hubungan antar Aktivitas
4. Membuat *Network planning*
5. Menampilkan jalur kritis pada *Network Planning*.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data *Time Schedule* yang diperoleh dari proyek pembangunan penyediaan air baku SPAM IKK Desa Sukaramai Tapung Hulu, maka dapat di buat logika ketergantungan sebuah item pekerjaannya seperti Tabel di bawah ini:

Tabel 1. Durasi dan ketergantungan Aktivitas

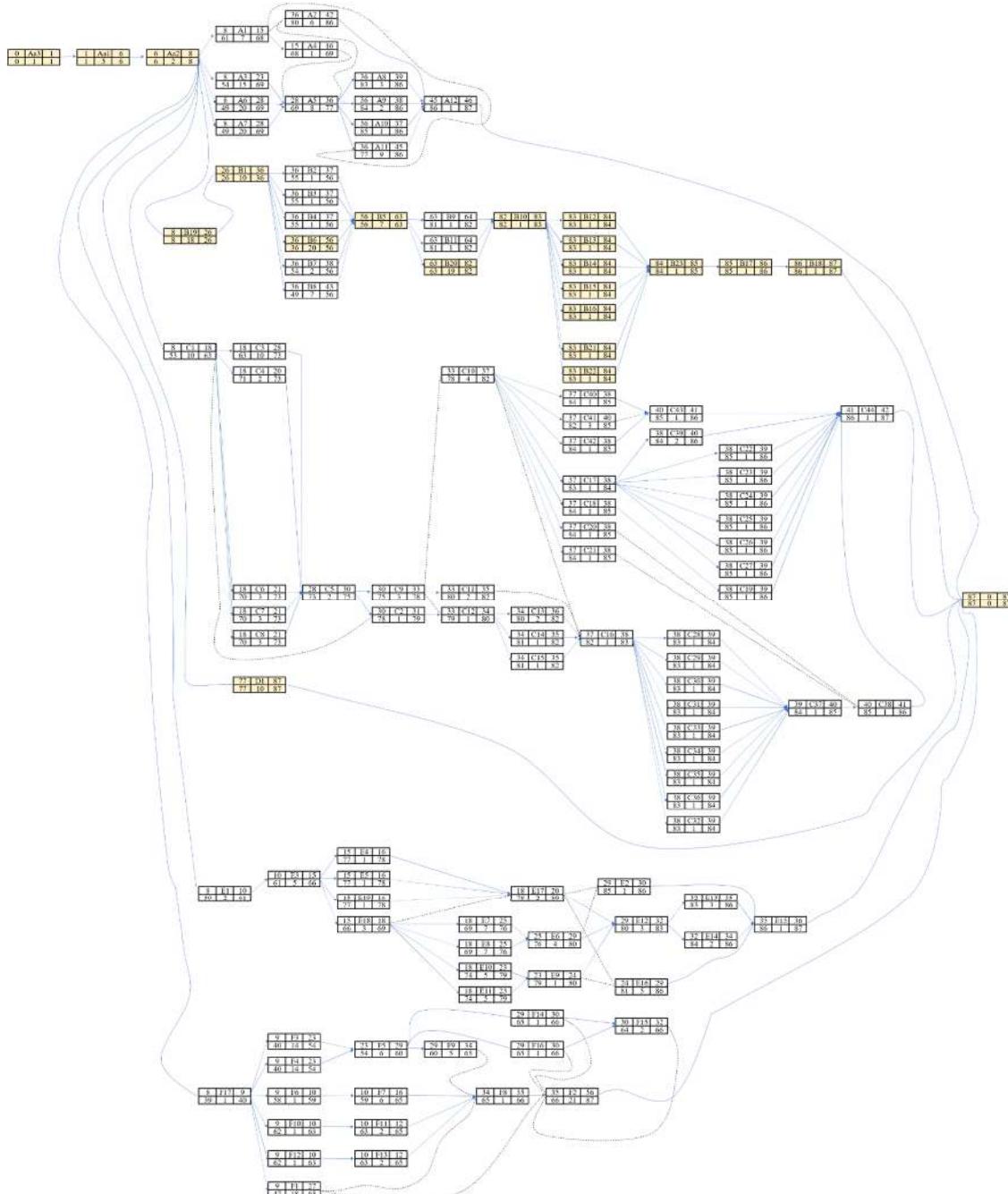
No. Aktivitas	Item Pekerjaan	Durasi (hari)	Aktivitas Pendahulu
Pekerjaan Persiapan			
Aa1	Pek. Pembersihan lokasi pekerjaan	5	Aa3
Aa2	Pek. Mobilisasi dan demobilisasi	2	Aa1

No. Aktivitas	Item Pekerjaan	Durasi (hari)	Aktivitas Pendahulu
Aa3	Pek. Penyelenggaraan SMK3	1	0
	Pekerjaan Turap Beton dan Saluran Inlet		
A1	Pek. Galian tanah dengan alat berat	7	Aa2
A2	Pek. Timbunan tanah dengan alat berat	6	A1, A5
A3	Pek. Pengadaan <i>mini pile</i> 20x20	15	Aa2
A4	Pek. Pemancangan <i>mini pile</i> 20x20	1	A1
A5	Pek. Beton mutu K-225	8	A4, A3, A6, A7
A6	Pek. Pembesian	20	Aa2
A7	Pek. Pas. Bekesting	20	Aa2
A8	Pek. Plesteran camp. 1Pc:2Psr	3	A5
A9	Pek. Pagar pengaman	2	A5
A10	Pek. Tangga monyet	1	A5
A11	Pek. <i>Dewatering</i>	9	A1, A5
A12	Pek. Pemasangan <i>trash rack</i>	1	A2, A8, A9, A10, A11
	Pekerjaan Rumah Pompa		
B1	Pek. Pengadaan <i>mini pile</i> 20x20	10	B19
B2	Pek. Pemancangan <i>mini pile</i> 20x20	1	B1
B3	Pek. Pasir urug	1	B1
B4	Pek. Lantai kerja beton	1	B1
B5	Pek. Beton struktur mutu K-250	7	B2, B3, B4, B6, B7, B8
B6	Pek. Pembesian	20	B1
B7	Pek. Bekesting tanpa perancah	2	B1
B8	Pek. Bekesting dengan perancah	7	B1
B9	Pek. Pas. Dinding $\frac{1}{2}$ bata camp. 1Pc:2Psr	1	B5
B10	Pek. Plasteran dinding camp. 1Pc:2Psr	1	B9, B11, B20
B11	Pek. Tangga	1	B5
B12	Pek. Pemasangan keramik	1	B10
B13	Pek. Pas. <i>Grill</i> besi ventilasi udara	1	B10
B14	Pek. Pas. Pintu kupu-kupu tarung	1	B10
B15	Pek. Pas. <i>Exhaust grill</i>	1	B10
B16	Pek. Pas. Kisi-kisi	1	B10
B17	Pek. Pengecatan dengan cat tembok	1	B23
B18	Pek. Pengecatan dengan cat minyak	1	B17
B19	Pek. Galian tanah dengan alat berat	18	Aa2
B20	Pek. Timbunan tanah dengan alat berat	19	B5
B21	Pek. Pas. Pipa <i>fudle</i> dia. 10 inch	1	B10
B22	Pek. Pas. Pipa <i>fudle</i> dia. 8 inch	1	B10
B23	Pek. Acian	1	B12, B13, B14, B15, B16, B21, B22
	Pekerjaan Rumah Jaga dan Kantor		
C1	Pek. Galian tanah	10	Aa2
C2	Pek. Timbunan tanah	1	C5, C1
C3	Pek. Pengadaan <i>mini pile</i> 20x20	10	C1
C4	Pek. Pemancangan <i>mini pile</i> 20x20	2	C1
C5	Pek. Beton mutu K-175	2	C3, C4, C6, C7, C8
C6	Pek. Pembesian	3	C1
C7	Pek. Bekesting tanpa perancah	3	C1
C8	Pek. Bekesting dengan perancah	3	C1
C9	Pek. Pas. Dinding $\frac{1}{2}$ bata	3	C5
C10	Pek. Plasteran dinding	4	C9
C11	Pek. Pas. Batu alam	2	C9
C12	Pek. Pas. <i>Roster</i>	1	C9, C2
C13	Pek. Pas. Lantai keramik 40x40	2	C12
C14	Pek. Pas. Lantai keramik 20x20	1	C12
C15	Pek. Pas. Dinding keramik 20x20	1	C12
C16	Pek. Pengecatan tembok	1	C10, C11, C13, C14, C15
C17	Pek. Pas. Plafond gypsum	1	C10
C18	Pek. Pas. List plafond	1	C10
C19	Pek. Pas. Kusen aluminium & jendela kaca	1	C18
C20	Pek. Pas. Kusen aluminium & pintu kaca	1	C10
C21	Pek. Pas. Pintu fiber	1	C10
C22	Pek. Kabel NYM	1	C17

No. Aktivitas	Item Pekerjaan	Durasi (hari)	Aktivitas Pendahulu
C23	Pek. Pas. Saklar ganda	1	C17
C24	Pek. Pas. Stop kontak	1	C17
C25	Pek. Pas. <i>Fitting indoor lamp</i>	1	C17
C26	Pek. Pas. Lampu PLE-C18 watt	1	C17
C27	Pek. Pas. Pipa PVC	1	C17
C28	Pek. Saluran drainase	1	C16
C29	Pek. Instalasi pipa air bersih dia. $\frac{3}{4}$ inch	1	C16
C30	Pek. Instalasi pipa air bersih dia. $\frac{1}{2}$ inch	1	C16
C31	Pek. Instalasi pipa air kotor dia. 3 inch	1	C16
C32	Pek. Pas. Kloset jongkok	1	C16
C33	Pek. Pas. Kran	1	C16
C34	Pek. Pas. Bak mandi	1	C16
C35	Pek. Pas. <i>Kitchen set stainless steel</i>	1	C16
C36	Pek. Pas. <i>Floor drain</i>	1	C16
C37	Pek. Septictank dan resapan	1	C28, C29, C30, C31, C33, C34, C35, C36, C32
C38	Pek. Pembuatan tower	1	C20, C21, C37
C39	Pek. Pengecatan plafond	2	C17
C40	Pek. Pas. Kusen kayu dan pintu panel	1	C10
C41	Pek. Rangka atap	3	C10
C42	Pek. Penutup atap genteng metal	1	C10
C43	Pek. Pas. Listplank GRC	1	C40, C41, C42
C44	Pek. Cat listplank	1	C43, C39, C22, C23, C24, C25, C26, C27, C19
Pekerjaan Areal Intake dan Akses Jalan Masuk			
D1	Pek. Timbunan tanah	10	Aa2
Pekerjaan Pembuatan Pagar di Area Bangunan Intake			
E1	Pek. Galian tanah	2	Aa2
E2	Pek. Timbunan tanah	1	E17, E6
E3	Pek. Cerocok kayu dia. 10-15 cm	5	E1
E4	Pek. Pasir urug	1	E3
E5	Pek. Lantai kerja	1	E3
E6	Pek. Beton <i>retaining wall</i> pondasi	4	E7, E8
E7	Pek. Pembesian <i>retaining wall</i>	7	E18
E8	Pek. Pas. Bekisting <i>retaining wall</i>	7	E18
E9	Pek. Beton K-175	1	E10, E11
E10	Pek. Pembesian kolom	5	E18
E11	Pek. Bekisting kolom	5	E18
E12	Pek. Pas. Dinding $\frac{1}{2}$ bata	3	E17, E6, E9
E13	Pek. Plasteran	3	E12
E14	Pek. Acian	2	E12
E15	Pek. Cat dinding	1	E2, E13, E14, E16
E16	Pek. Pas. Pagar	5	E17, E9
E17	Pek. Beton K-175 pondasi	2	E4, E5, E19, E18
E18	Pek. Pembesian pondasi	3	E3
E19	Pek. Bekisting pondasi	1	E3
Pekerjaan Pemasangan Pipa Transmisi			
F1	Pek. Galian tanah dengan alat berat	18	F17
F2	Pek. Timbunan tanah galian kembali	21	F14, F16, F8, F15, F1
F3	Pek. Pengadaan Pipa HDPE PE 100 10	14	F17
F4	Pek. Pas. Pipa HDPE PE 100 10	14	F17
F5	Pek. Penyambungan pipa HDPE	6	F3, F4
F6	Pek. Pengadaan <i>stub flange</i> HDPE PE 100 10	1	F17
F7	Pek. Pas. <i>stub flange</i> HDPE PE 100 10	1	F6
F8	Pek. Uji tekanan	1	F9, F7, F11, F13, F1
F9	Pek. Pas. <i>Trust</i> balok beton	5	F5
F10	Pek. Pengadaan <i>flange buta/ flange cap</i> 10	1	F17
F11	Pek. Pas. <i>flange buta/ flange cap</i> 10	2	F10
F12	Pek. Pengadaan tee HDPE PE 100 10	1	F17

No. Aktivitas	Item Pekerjaan	Durasi (hari)	Aktivitas Pendahulu
F13	Pek. Pas. Tee HDPE PE 100 10	2	
F14	Pek. Ventilator air	1	F12
F15	Pek. Street box	2	F5
F16	Pek. Pas. Pipa GIP dia. 1 inch	1	F14, f16
F17	Pek. Patok STA jalur pipa	1	F5
			Aa2

Tabel di atas menjelaskan sebuah item pekerjaan memiliki nomor aktivitas dengan di selesaikan dalam durasi minggu, sebagai contoh nomor aktivitas Aa1 yaitu pekerjaan persiapan dapat di selesaikan dalam durasi 5 Minggu. Terlihat pula dari tabel 4.2 durasi tertinggi yaitu aktivitas F2 item Pek. Timbunan Tanah Hasil Galian dengan waktu durasi 21 Minggu, hal tersebut dikarenakan volume pekerjaan yang besar yaitu sebesar 7609 M3 untuk menimbun tanah hasil galian.



Gambar 2. Network Planning

Terlihat dari Gambar 4.3 aktivitas yang diwarnai berwarna kuning merupakan aktivitas yang dilalui jalur kritis, Dimana nilai ES & LS dan EF & LF yaitu sama, dari analisis tersebut aktivitas kritis berupa: Aktivitas Aa1 (Pekerjaan Persiapan), Aa2 (Mobilisasi dan Demobilisasi), Aa3 (Biaya Penyelenggaraan SMK3), B19 (Pek. Galian Tanah Dengan Alat Berat), B1 (Pek. Pengadaan *Mini pile* 20x20), B6 (Pek. Pembesian), B5 (Pek. Beton Struktur Mutu K250), B20 (Pek. Timbunan Tanah dengan alat berat), B10 (Pek. Plesteran Dinding Camp. 12 tebal 20 mm), B12 (Pek. Pemasangan Keramik uk. 30x30 cm (Lantai)), B13 (Pek. Pengadaan dan Pemasangan Grill Besi Ventilasi Udara), B14 (Pek. Pengadaan dan Pemasangan Pintu Kupu-kupu Tarung), B15 (Pek. Pengadaan dan Pemasangan *Exhaust Grill*), B16 (Pek. Pengadaan dan Pemasangan Kisi-kisi), B21 (Pipa *Fudle* Dia. 10"), B22 (Pipa *Fudle* Dia. 8"), B23 (Pek. Acian), B17 (Pek. Pengecatan dengan Cat Tembok), B18 (Pek. Pengecatan dengan Cat Minyak), D1 (Timbunan Tanah didatangkan Area *Intake*)

KESIMPULAN

1. Bentuk jaringan kerja *Network Planning* Proyek Pembangunan penyediaan air baku SPAM IKK Desa Sukaramai Tapung Hulu adalah seperti pada gambar 2.
2. Metode CPM di dapatkan Lintasan Kritis berupa Aktivitas Aa1 (Pekerjaan Persiapan), Aa2 (Mobilisasi dan Demobilisasi), Aa3 (Biaya Penyelenggaraan SMK3), B19 (Pek. Galian Tanah Dengan Alat Berat), B1 (Pek. Pengadaan *Mini pile* 20x20), B6 (Pek. Pembesian), B5 (Pek. Beton Struktur Mutu K250), B20 (Pek. Timbunan Tanah dengan alat berat), B10 (Pek. Plesteran Dinding Camp. 12 tebal 20 mm), B12 (Pek. Pemasangan Keramik uk. 30x30 cm (Lantai)), B13 (Pek. Pengadaan dan Pemasangan Grill Besi Ventilasi Udara), B14 (Pek. Pengadaan dan Pemasangan Pintu Kupu-kupu Tarung), B15 (Pek. Pengadaan dan Pemasangan *Exhaust Grill*), B16 (Pek. Pengadaan dan Pemasangan Kisi-kisi), B21 (Pipa *Fudle* Dia. 10"), B22 (Pipa *Fudle* Dia. 8"), B23 (Pek. Acian), B17 (Pek. Pengecatan dengan Cat Tembok), B18 (Pek. Pengecatan dengan Cat Minyak), D1 (Timbunan Tanah didatangkan Area *Intake*).

SARAN

Metode CPM dapat lebih efisien untuk digunakan dalam merencanakan dan menjadwalkan suatu proyek. Menimbang hasil yang telah diperoleh di bab sebelumnya yaitu diketahuinya jalur kritis pada aktivitas, perusahaan dapat menggunakan metode CPM sebagai metode penjadwalan proyek yang akan dilaksanakan dimasa mendatang. Serta dapat digunakan untuk mengevaluasi serta mengendalikan pelaksanaan kegiatan proyek yang sedang berjalan.

Akan tetapi dalam penulisan karya tulis ilmiah ini terdapat hambatan dalam menghitung beberapa durasi aktivitas yang dimiliki data CV. Andalas Cipta Konstruksi yaitu adanya aktivitas yang memiliki satuan Lansam, Sehingga dalam penentuan durasi hanya mengira kebutuhan waktu yang ditentukan.

REFERENSI

- Arifin, R. W., & Shadiq, J. (2019). Penjadwalan Proyek Knowledge Manajemen System (KMS) UMKM Kota Bekasi Dengan Metode PERT Dan CPM. *Bina Insani ICT Jurnal*, 6(2), 195–204.
- Aulia, S. S. (2021). *Analisis Penjadwalan Proyek Gedung Menggunakan Metode Cpm-Pert (Critical Path Method-Program Evaluation And Review Technique) (Analysis Of Building Project Scheduling Using The Cpm-Pert Method)*.
- Bachrul Ulum, R., Ramdhan, G., Studi Teknik Industri, P., & Tinggi Teknologi Wastukancana, S. (n.d.). *PENJADWALAN PROYEK MINI MARKET DENGAN MENGGUNAKAN METODE CPM (CRITICAL PATH METHOD) DAN PERT DI PT INDOMARCO PRISMATAMA SCHEDULING MINI MARKET PROJECTS USING CPM (CRITICAL PATH METHOD) AND PERT METHODS AT PT INDOMARCO PRISMATAMA*.
- Iluk, T., Ridwan, A., & Winarto, S. (2020). Penerapan Metode CPM Dan PERT Pada Gedung Parkir 3 Lantai Grand Panglima Polim Kediri. *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*, 3(2), 162. <https://doi.org/10.30737/jurmateks.v3i2.1054>
- Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia. (2022). *Memeratakan Pembangunan Ekonomi di Indonesia, Pemerintah Dorong Pengembangan PSN Prioritas di Berbagai Wilayah - Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian Republik*.
- Puspitasari, D. P., Purwono, N. A. S., & Poerwodihardjo, F. E. (2022). ANALISIS PERBANDINGAN PENJADWALAN PROYEK DENGAN METODE CPM, PERT, KURVA-S (Studi Kasus

- Peningkatan Jalan Menganti Kesugihan). *Teodolita: Media Komunikasi Ilmiah di Bidang Teknik*, 23(1), 77–89. <https://doi.org/10.53810/jt.v23i1.441>
- Saputra, N., Handayani, E., & Dwiretnani, A. (2021). Analisa Penjadwalan Proyek dengan Metode Critical Path Method (CPM) Studi Kasus Pembangunan Gedung Rawat Inap RSUD Abdul Manap Kota Jambi. *Jurnal Talenta Sipil*, 4(1), 44. <https://doi.org/10.33087/talentasipil.v4i1.48>
- Siddiq, A., Rahmawati, R., & Kasmaida, K. (2022). Analisis Penjadwalan Menggunakan Aplikasi Microsoft Project 2010 (Studi Kasus: Ruang Terbuka Hijau (Rth) Kabupaten Wajo). *Jurnal Karajata Engineering*, 2(2), 38–49. <https://doi.org/10.31850/karajata.v2i2.1857>
- Siswanto, A. B., & Salim, M. A. (2021). *Manajemen Proyek* (Nomor November 2019).
- Soplanit Nony, Maelissa Nelda, & Henriette D. Titaley. (2021). Analisis Penerapan Metode Line of Balance Pada Pembangunan Rumah Susun Pemkab Kepulauan Tanimbar. *Jurnal Simetrik*, 11(2), 474–479.
- Sugiyanto. (2021). *Manajemen Proyek Rantai Kritis*.
- Thoengsal, J. (2022). *Metode Optimalisasi Penjadwalan Pelaksanaan Proyek Konstruksi Menggunakan Metode Critical Path Method (CPM)* (Nomor July).