



Analisis Penjadwalan Proyek Pembangunan Jaringan Fiber Optik Menggunakan Metode *Critical Path Methode* (CPM) di Lemo - Lemo Bulukumba

Feri Fadli

Universitas Muslim Indonesia, Indonesia

fadliku333@gmail.com

Alamat: Jl. Urip Sumoharjo No. Km 5, Kel. Panaikang, Kec. Panakukkng, Kota Makassar
Sulawesi Selatan

Korespondensi penulis: fadliku333@gmail.com

Abstract. *This research aims to analyze the scheduling of the fiber optic network construction project in Lemo-Lemo, Bulukumba, using the Critical Path Method (CPM). This method was chosen to improve time and cost efficiency in project implementation. Research data were obtained through field observations, literature studies, and interviews with related parties. Analysis was carried out by mapping project activities, estimating duration, and calculating resource requirements and project costs. The results showed that the application of the CPM method was able to accelerate project completion from the initial estimate of 40 days to 21 days, with time savings of 19 days. In addition, the project cost which was initially estimated at Rp. 38,386,680 was successfully reduced to Rp. 37,000,000, resulting in a savings of Rp. 1,386,680. In conclusion, the CPM method proved to be effective in improving time and cost efficiency in fiber optic network construction projects. Therefore, it is recommended that this method be applied consistently in similar projects in the future.*

Keywords: *Critical Path Method, fiber optic network, project scheduling, cost efficiency*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penjadwalan proyek pembangunan jaringan fiber optik di Lemo-Lemo, Bulukumba, menggunakan metode Critical Path Method (CPM). Metode ini dipilih untuk meningkatkan efisiensi waktu dan biaya dalam pelaksanaan proyek. Data penelitian diperoleh melalui observasi lapangan, studi pustaka, dan wawancara dengan pihak terkait. Analisis dilakukan dengan memetakan kegiatan proyek, mengestimasi durasi, serta menghitung kebutuhan sumber daya dan biaya proyek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode CPM mampu mempercepat penyelesaian proyek dari estimasi awal 40 hari menjadi 21 hari, dengan penghematan waktu sebesar 19 hari. Selain itu, biaya proyek yang awalnya diperkirakan sebesar Rp. 38.386.680 berhasil dikurangi menjadi Rp. 37.000.000, menghasilkan penghematan sebesar Rp. 1.386.680. Kesimpulannya, metode CPM terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi waktu dan biaya pada proyek pembangunan jaringan fiber optik. Oleh karena itu, disarankan agar metode ini diterapkan secara konsisten dalam proyek-proyek serupa di masa mendatang.

Kata kunci: Critical Path Method, jaringan fiber optik, penjadwalan proyek, efisiensi biaya

1. LATAR BELAKANG

Jaringan optik merupakan infrastruktur penting dalam teknologi komunikasi modern, memungkinkan transfer data dengan kecepatan tinggi dan kapasitas besar. Dalam era digital saat ini, kebutuhan akan jaringan optik yang efisien dan andal semakin meningkat, baik untuk penggunaan pribadi, bisnis, maupun industri. Dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang sangat pesat dewasa ini yang ditandai dengan meningkatnya pengguna jasa dibidang industri telekomunikasi serta meningkatnya kebutuhan kapasitas jalur media transmisi yang semakin besar dan handal (broadband) maka dibutuhkan pengembangan infrastruktur telekomunikasi yang terbaru. Indonesia sebagai salah satu negara dengan

pertumbuhan pengguna telekomunikasi yang sangat tinggi menyadari arti pentingnya perkembangan teknologi telekomunikasi dalam persaingan global. Sesuai rencana pemerintah melalui program Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) akan mendorong investasi dibidang telematika meningkat dan juga meningkatkan penggunaan jaringan serat optik Serat optik adalah media transmisi yang terbuat dari seratkaca dan plastik yang menggunakan bias cahaya dalam mentransmisikan data. Sumber cahaya yang digunakan adalah laser karena mempunyai spektrum yang sangat sempit.

PT Insan Mandiri Nekatama merupakan salah satu Kontraktor Konstruksi dan Jaringan Telekomunikasi di Makassar, bekerja sama dengan PT Telkom sebagai penyedia layanan untuk sebuah teknologi serat optik melalui sebuah proyek Fiber To The Home (FTTH) dengan sistem penyediaan akses jaringan fiber optik di mana titik konversi optik berada di rumah pelanggan. Titik konversi optik merupakan ujung jaringan fiber optik di sisi pelanggan yang berfungsi sebagai tempat konversi sinyal optik ke sinyal elektrik sebelum diakses oleh berbagai perangkat. FTTH merupakan teknologi yang digunakan penyedia layanan provider untuk menyediakan layanan ke masyarakat di rumah sendiri dengan menggunakan kabel fiber optic dengan kecepatan transfer data yang tinggi dan bandwidth yang lebar. Teknologi FTTH ini mendukung triple play (data, suara, dan video) untuk membuat pelanggan dapat merasakan keuntungan dalam menggunakan layanan ini. Salah satu alasan teknologi ini gemar digunakan di masyarakat karena menggunakan kabel fiber optik dibandingkan kabel tembaga.

Dalam rangka mendukung pengembangan dan bentuk antisipasi terjadinya kegagalan seperti faktor Keterlambatan Penyelesaian Proyek, Overbudget (Kelebihan Biaya), dan pekerja yang tidak maksimal dalam proyek FTTH PT Telkom, diperlukan sebuah manajemen proyek. Yang dapat dicapai melalui aplikasi yang sesuai dan integrasi proses manajemen proyek. Sehingga dapat dianalisis optimalisasi durasi proyek untuk dapat mengetahui berapa lama suatu proyek tersebut diselesaikan secara optimal. Untuk mencari adanya kemungkinan percepatan waktu pelaksanaan proyek tersebut, ada beberapa metode yang bisa digunakan salah satunya adalah metode CPM untuk merencanakan dan mengendalikan sebuah proyek.

Critical Path Method (CPM) merupakan metode yang digunakan untuk membantu perencanaan dan pengendalian waktu serta biaya. Mengusahakan agar waktu penyelesaian proyek dapat dipercepat, sehingga biaya yang dikeluarkan akan semakin rendah. Metode CPM mendeskripsikan aktifitas-aktifitas proyek dalam jaringan kerja. Dari jaringan kerja tersebut dilakukan berbagai analisis untuk pengambilan keputusan tentang waktu, biaya, serta penggunaan sumber daya yang bertujuan untuk mengurangi terjadinya penundaan, maupun

gangguan produksi, serta mengkoordinasikan berbagai bagian suatu pekerjaan secara menyeluruh.

Dari hasil observasi penulis ditemukan bahwa dalam penyelesaian proyek di PT Insan Mandiri Nekatama terdapat kendala antara lain seperti Keterlambatan Penyelesaian Proyek, Overbudget (Kelebihan Biaya), sehingga pelaksanaan proyek tidak berjalan sesuai rencana, dan hal ini berdampak pada peningkatan biaya proyek, oleh karena itu penulis membuat analisis penjadwalan proyek menggunakan metode CPM dalam pembangunan jaringan optik

2. KAJIAN TEORITIS

Manajemen Proyek

Manajemen proyek adalah merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan. (Soeharto Iman, 1995:24). Manajemen proyek adalah metode atau proses untuk mencapai tujuan tertentu secara efektif dan efisien dengan memanfaatkan sumber daya yang ada melalui fungsi-fungsi manajemen. Menurut Widiyanti Irika (2013), manajemen proyek mencakup perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengendalian yang bertujuan untuk mencapai hasil yang optimal.

George R. Ferry dalam "Principles of Management" menjelaskan bahwa proses manajemen terdiri dari empat kegiatan utama: perencanaan, yang melibatkan penggambaran proyek dan batas-batasnya secara tertulis; pengorganisasian, yaitu mengatur kegiatan manusia yang saling terkait; pelaksanaan, yang menekankan pada hubungan dan kegiatan langsung anggota organisasi; dan pengendalian, yang merupakan upaya sistematis untuk mengukur kinerja, mengevaluasi kualitas, serta melakukan perbaikan terhadap penyimpangan.

Metode Lintasan Kritis (CPM)

Critical Path Method (CPM) adalah teknik manajemen proyek yang dikembangkan oleh Morgan R. Walker dan James E. Kelley, Jr pada tahun 1950-an. CPM digunakan dalam berbagai jenis proyek, termasuk konstruksi, kedirgantaraan, dan pengembangan perangkat lunak. Metode ini melibatkan analisis alur logika proyek dengan mengidentifikasi jalur kritis, yaitu rangkaian aktivitas yang menentukan waktu penyelesaian proyek. Tidak terselesaikannya kegiatan pada jalur kritis tepat waktu akan menyebabkan keterlambatan proyek secara keseluruhan. CPM juga membantu mengoptimalkan biaya total proyek dengan mengurangi waktu penyelesaian dan membuat jadwal lebih mudah dikelola.

Tujuan utama CPM adalah untuk merencanakan pekerjaan proyek secara efisien dengan memperkirakan durasi proyek dan menentukan kemungkinan percepatan waktu pelaksanaan. CPM juga bertujuan untuk menyusun jadwal kegiatan beserta anggaran biaya, memetakan langkah-langkah yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek, dan menunjukkan hubungan antara tiap kegiatan dalam proyek. Manfaat CPM meliputi memberikan tampilan grafis alur kegiatan proyek, memprediksi waktu penyelesaian, serta mengidentifikasi aktivitas yang memerlukan perhatian khusus untuk menjaga jadwal proyek. Langkah-langkah penerapan CPM meliputi menentukan kegiatan proyek, menggambarkan diagram jaringan, mengidentifikasi jalur kritis, dan memperbarui diagram sesuai perkembangan proyek.

Fiber Optik

Fiber optik adalah jenis kabel yang terbuat dari kaca atau plastik halus dan digunakan sebagai media transmisi untuk mentransmisikan sinyal cahaya dengan kecepatan tinggi. Kabel ini memiliki keunggulan signifikan dibandingkan kabel tembaga, termasuk kecepatan transmisi data yang cepat, ketahanan terhadap interferensi listrik, dan fleksibilitas. Fiber optik terdiri dari beberapa bagian penting seperti inti (core), pelindung (cladding), dan lapisan pelindung luar (outer jacket), yang semuanya berperan dalam memastikan transmisi cahaya yang efisien dan minim gangguan.

Jenis-jenis kabel fiber optik mencakup single mode dan multimode, dengan perbedaan utama pada ukuran inti dan jumlah gelombang cahaya yang ditransmisikan. Selain itu, ada berbagai jenis kabel distribusi seperti aerial, duct, dan submarine, yang disesuaikan dengan kebutuhan instalasi. Konektor dan alat-alat seperti fusion splicer dan Optical Time Domain Reflectometer (OTDR) juga sangat penting dalam instalasi dan pemeliharaan jaringan fiber optik. Meskipun memiliki banyak kelebihan, seperti kecepatan tinggi dan keamanan yang tinggi, fiber optik juga memiliki kekurangan, terutama dalam hal biaya instalasi yang relatif mahal.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada PT Insan Mandiri Nekatama, sebuah kontraktor konstruksi dan jaringan telekomunikasi di Makassar, yang bekerja sama dengan PT Telkom dan PT Telkom Akses untuk menyediakan jaringan internet di daerah Lemo-lemo, Kabupaten Bulukumba. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penjadwalan proyek pembangunan jaringan fiber optik di daerah tersebut menggunakan metode Critical Path Method (CPM). Data yang digunakan meliputi data kuantitatif yang diperoleh melalui observasi dan studi pustaka,

dengan sumber data primer berupa wawancara langsung dan data sekunder dari dokumen-dokumen terkait. Metode pengumpulan data meliputi observasi lapangan dan kepustakaan, sementara analisis data dilakukan dengan menerapkan metode CPM untuk memetakan kegiatan proyek, mengestimasi durasi, kebutuhan sumber daya, dan biaya proyek, guna memastikan keberhasilan dan keuntungan proyek. Penelitian ini juga mencakup tahapan perencanaan, persiapan, dan pelaksanaan proyek, dengan fokus pada pembangunan jaringan Fiber To The Home (FTTH).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

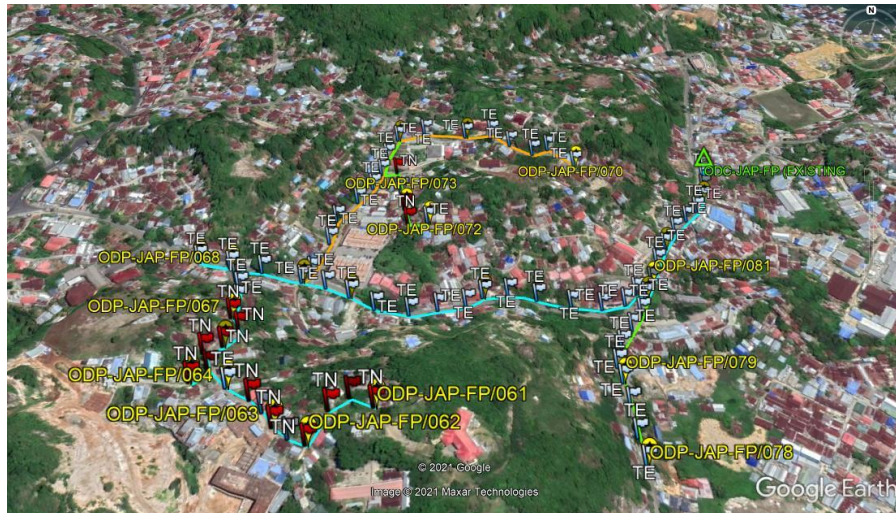
Untuk dapat menyusun manajemen proyek pada pembangunan jaringan fiber optik maka perusahaan membutuhkan pertimbangan layanan dan teknologi sesuai yang diinginkan. Jika perusahaan berencana membangun infrastruktur baru atau penambahan infrastruktur yang sudah ada, maka harus mempertimbangkan beberapa faktor, antara lain:

- a. Memaksimalkan peluang bisnis
- b. Pendapatan biaya
- c. Meminimalisasi dampak ke pelanggan
- d. Penyediaan system solusi bagi pelanggan
- e. Mendukung kesempatan bisnis yang akan datang
- f. Mendukung jaringan yang akan datang

Perencanaan dan pemeliharaan jaringan infrastruktur sangat berpengaruh terhadap keberhasilan proyek saat ini dan akan datang, sehingga dibutuhkan pertimbangan dan keputusan mengenai pemilihan arsitektur jaringan dan perangkat yang tidak hanya berakibat jangka pendek namun akan mempengaruhi keberhasilan jaringan Fiber To The Home untuk jangka Panjang. Berikut adalah hal-hal yang penting dalam perencanaan jaringan Fiber To The Home (FTTH) yaitu:

- a. Pemilihan arsitektur fiber optik untuk jaringan FTTH
- b. Pemilihan metode penyambungan
- c. Analisis biaya
- d. Pertimbangan central office
- e. Standarisasi pengkabelan central office dan outside plan
- f. Desain kabel jaringan FTTH

Setelah dilaksanakan planning tahap pertama yaitu plotting area, kemudian dilaksanakan pembuatan sketsa area berdasarkan peta terbaru yang ada. Baik peta berdasarkan hasil survey suatu badan yang diterbitkan dalam sebuah peta cetak maupun peta digital. Kemudian dibuat pula prediksi letak backbone serat optic, central office, rumah kabel, drop point, hingga jumlah kabel yang diperlukan untuk area tersebut. Hal ini bertujuan agar pengerjaan instalasi jaringan FTTH dapat berjalan dengan lancar dan cepat tanpa mengganggu sarana umum yang telah tersedia pada area tersebut.



Gambar 1 Peta Pemasangan Tiang

Terdapat dua faktor penting yang harus diperhatikan dalam merancang sistem fiber optik yaitu sistem loss budget dan atenuasi loss keseluruhan komponen jaringan. Dimana sistem loss budget mengacu pada toleransi peralatan fiber optik antara daya pemancaran dan sensitifitas di sisi penerima. Sedangkan untuk atenuasi keseluruhan komponen jaringan merupakan gabungan dari masing -masing komponen baik itu sisi penerima maupun sisi pengirim. Setelah kabel management sistem, maka langkah selanjutnya yaitu pengajuan rancangan anggaran belanja (RAB) mengenai perhitungan keseluruhan biaya investasi yang dibutuhkan dalam jaringan FTTH yang telah didesain dalam implementasi awal.

Ada dua macam biaya investasi dalam jaringan FTTH, yaitu:

1. Bill of Material (BoM), terdiri dari komponen yang digunakan dalam jaringan FTTH yang keseluruhan material tersebut diambil dari proses atau stock procurement perusahaan.
2. Bill of Quantity (BoQ), terdiri dari komponen yang diajukan oleh kontraktor Jenis investasi yang digunakan untuk laporan ini adalah Bill Of Quantity (BoQ).

Dalam hal ini perusahaan PT Insan Mandiri Nekatama merupakan perusahaan kontraktor telekomunikasi yang bekerjasama dengan PT. Telkom Akses sebagai perusahaan kontraktor jaringan FTTH ini menggunakan biaya investasi jaringan dalam bentuk BoQ (Bill of Quantity). Berikut table 4.1 yang menunjukkan BOQ pengadaan dan pemasangan pekerjaan.

Tabel 1 Bill Of Quantity

BILL OF QUANTITY (BOQ) PENGADAAN DAN PEMASANGAN PEKERJAAN OSP-FO PTZ Lokasi JAP-FP/NEW D PAPUA											
NO	DESIGNATOR	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	Harga Satuan			VOLUME	HARGA			
				PAKET-12		JAP-FP JAP-FP JAP-FP/NEW D		MATERIAL	JASA	TOTAL	
				Material	Jasa	JAP					
A. KABEL & PENYAMBUNG											
26	AC-OF-SM-12-SC	Idem 12 Core	meter		6,600	1,064	1,064	-	7,022,400	7,022,400	
27	AC-OF-SM-24-SC	Idem 24 Core	meter		6,600	1,532	1,532	-	10,111,200	10,111,200	
33	OS-SM-1	Penyambungan Kabel Optik Single Mode kap 1 core dengan cara fusion splice additional per 1 meter	core		80,800	49	49	-	3,959,200	3,959,200	
54	PC-APC/UPC-652-A1	Pengadaan dan pemasangan Patch cord 2 meter, (FC/LC/SC-UPC To FC/LC/SC-UPC), G.652D	pcs		2,050	60	60	-	123,000	123	
55	PC-UPC-652-2	Pengadaan dan pemasangan ODP type Closure Aerial Kap 8 core berikut space pasive splitter (1:8), adapter SC,berikut pelabelan	pcs		4,170	6	6	-	25,02	25,02	
63	ODP-CA-8	Pengadaan dan pemasangan ODP type SOLID Kap 8 core adaptor SC/UPC terdiri dari 1 Box Splitter (termasuk 1 splitter 1:8), 1 Box Dummy beserta Accessories, berikut pelabelan dan penempelan QR code (disediakan oleh Telkom)	pcs		187,960	8	8	-	1,503,680	1,503,680	
223590	ODP-Solid-PB-8	Pengadaan dan pemasangan ODP type outdoor/wall dan Pole Kap 8 core berikut space pasive splitter (1:8), adapter SC,berikut pelabelan	pcs		223,590	9	9	-	2,012,310	2,012,310	
67	ODP-PB-8	Pengadaan dan pemasangan ODP type outdoor/wall dan Pole Kap 8 core berikut space pasive splitter (1:8), adapter SC,berikut pelabelan	pcs		187,620	4	4	-	750,48	750,48	
68	ODP-PB-16	Pengadaan dan pemasangan ODP type outdoor/wall dan Pole Kap 8 core berikut space pasive splitter (1:8), adapter SC,berikut pelabelan	pcs		187,960	2	2	-	375,92	375,92	
76	PS-1-4-ODC	Idem, 1 : 4	pcs		46,750	6	6	-	280,5	280,5	
77	PS-1-8-ODC	Idem, 1 : 8	pcs		46,750	21	21	-	981,75	981,75	
78	PS-1-16-ODC	Idem, 1 : 16	pcs		46,750	2	2	-	93,5	93,5	
84	PU-S7.0-140	Pengadaan dan Pemasangan Tiang Besi 7 meter, berikut cat & cor pondasi dan asesories dengan kekuatan tarik 140 kg	pcs		331,340	15	15	-	4,970,100	4,970,100	
89	PU-A5	Pengadaan dan Pemasangan Aseoris Tiang eksisting	pcs		55,560	65	65	-	3,611,400	3,611,400	
90	GB-G10	Pengadaan dan Pemasangan Grounding 1 titik rod pada ODP /kotak pembagi dengan tahanan maks 2 ohm	pcs		965,000	561,240	1	1	965,000	561,24	1,526,240
93	TC-02-ODC	Pengadaan dan Pemasangan Riser Pipe untuk pengaman kabel optik ke ODC Pole / titik naik KU diameter 2 inch panjang 3 meter	pcs		262,800	83,860	3	3	788,400	251,58	1,039,980
125	DCD-PVC-1	Pengadaan dan Pemasangan Duct Cable Penangkat diameter pipa PVC 2 inch (Class AW) 1 pipa	meter		14,020	1,650	15	15	210,300	24,75	235,05
					Material		-	1,753,400.00			
					Jasa		-		36,633,280.00		
					Jumlah		-		38,386,680.00	38,386,680.00	

Berdasarkan data yang diperoleh pada bill of quantity yang diberikan oleh pembimbing, maka total biaya yang perlukan adalah Rp. 38.386.680. Setelah mengetahui Bill of Quantity, selanjutnya adalah identifikasi pekerjaan yang akan terjadi pada proyek. Berikut ini adalah pekerjaan yang akan dilakukan dalam proyek dengan estimasi waktu selama 40 hari untuk menyelesaikan proyek, dalam penelitian ini penulis mencoba membuat penjadwalan Menggunakan Metode Critical Path Methode (CPM) dengan target pekerjaan selesai selama 21 hari berikut dapat dilihat uraian kegiatan dalam proses pembangunan jaringan *fiber optic* sebagai berikut:

- Perencanaan Proyek
- Pengadaan Material
- Pemasangan Ducting
- Penarikan Kabel Fiber Optik
- Splicing (Sambungan) Kabel
- Pengujian Jaringan
- Penyelesaian dan Dokumentasi

Berikut adalah data estimasi waktu dan biaya / standar harga yang diberikan oleh perusahaan:

Tabel 2 Standar Harga

ITEM	Waktu	Biaya
Perencanaan Proyek	4	4,000,000
Pengadaan Material	6	6,000,000
Pemasangan Ducting	10	8,000,000
Penarikan Kabel Fiber Optik	8	6,000,000
Splicing (Sambungan) Kabel	5	5,000,000
Pengujian Jaringan	4	4,000,000
Penyelesaian dan Dokumentasi	3	3,000,000

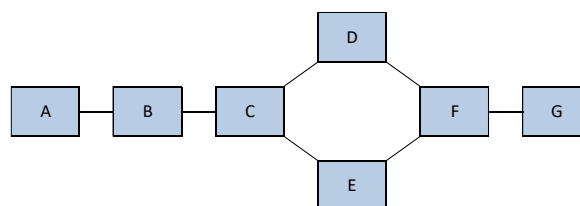
Pengolahan Data

Dari data yang telah diberikan maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 3 Estimasi Durasi dan Biaya Kegiatan

CODE	Aktivitas	Kegiatan		Normal		Cepat	
		dahulu	Lanjutan	Waktu	Biaya	Waktu	Biaya
A	Perencanaan Proyek	A	B	4	4,000,000	2	6,000,000
B	Pengadaan Material	B	C	6	6,000,000	3	8,000,000
C	Pemasangan Ducting	C	DE	10	8,000,000	4	10,000,000
D	Penarikan Kabel Fiber Optik	D	EF	8	6,000,000	3	8,000,000
E	Splicing (Sambungan) Kabel	E		5	5,000,000	2	6,000,000
F	Pengujian Jaringan	F	G	4	4,000,000	2	5,000,000
G	Penyelesaian dan Dokumentasi	G		3	3,000,000	1	4,000,000

Berikut Dapat dilihat jaringan untuk mengilustrasikan urutan dan ketergantungan kegiatan pada proses pembangunan jaringan *fiber optic* di Lemo-Lemo Bulukumba.



Gambar. 2 Diagram jaringan

Berikut dapat dilihat perbandingan perhitungan Biaya Normal dan biaya cepat pada tiap kegiatan di jalur kritis (A-B-C-D-F-G).

- Jalur 1: A-B-C-D-F-G
 - Durasi: $4 + 6 + 10 + 8 + 4 + 3 = 35$ hari
 - Biaya: $4,000,000 + 6,000,000 + 8,000,000 + 6,000,000 + 4,000,000 + 3,000,000 = \text{Rp } 31,000,000$

Untuk mengurangi durasi proyek dari 35 hari menjadi dibawah 21 hari dengan biaya yang masih dalam batas 38 juta, kita perlu melakukan crashing pada aktivitas-aktivitas di jalur kritis. Kita akan menggunakan rumus selisih biaya per hari (Crash Cost Slope) untuk menentukan prioritas aktivitas mana yang harus dicrash terlebih dahulu. Berikut terlampir tabel penambahan biaya langsung untuk mempercepat suatu aktivitas dalam proyek.

Tabel. 4 Crash Cost Slope

Kegiatan	Crash Cost Slope (Rp / Hari)	
Perencanaan Proyek	$\frac{6000000 - 4000000}{4 - 2}$	1,000,000.00
Pengadaan Material	$\frac{8000000 - 6000000}{6 - 3}$	666,666.67
Pemasangan Ducting	$\frac{10000000 - 8000000}{10 - 4}$	333,333.33
Penarikan Kabel Fiber Optik	$\frac{8000000 - 6000000}{8 - 3}$	400,000.00
Pengujian Jaringan	$\frac{5000000 - 4000000}{4 - 2}$	500,000.00
Penyelesaian dan Dokumentasi	$\frac{4000000 - 3000000}{3 - 1}$	500,000.00

Tabel 5 Crashing dari Aktivitas

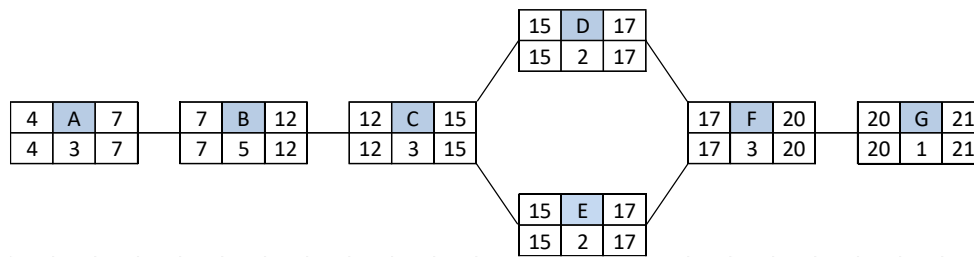
Kegiatan	Durasi normal	Durasi cepat	biaya normal	biaya cepat	Chash Cost Slope (Rp / Hari)	Pengurangan Durasi	Total biaya tambahan
C	10	4	8,000,000	10,000,000	333,333	6	2,000,000
D	8	3	6,000,000	8,000,000	400,000	5	2,000,000
B	6	3	6,000,000	8,000,000	666,667	3	2,000,000
TOTAL						14	6,000,000

Setelah melakukan crashing pada kegiatan-kegiatan ini, total durasi proyek menjadi:
Durasi proyek: 35 hari - (6 hari + 5 hari + 3 hari) = 21 hari

Ringkasan Biaya dan Durasi

- Durasi Normal: 35 hari
- Biaya Normal: Rp 31,000,000
- Durasi Cepat: 21 hari
- Biaya Cepat: Rp 31,000,000 + Rp 6,000,000 = Rp 37,000,000

Dengan penjadwalan yang lengkap ini, kita dapat mengelola waktu dan biaya proyek dengan lebih baik serta memastikan proyek selesai tepat waktu (21 hari) dan sesuai anggaran yang telah dihitung (Rp 37,000,000). Penambahan analisis Cepat memungkinkan kita untuk memahami biaya tambahan yang diperlukan untuk mempercepat penyelesaian proyek.



Gambar. 3 CPM (Critical Path Method)

Pembahasan

Berdasarkan hasil olah data proyek penjadwalan pembangunan jaringan fiber optik di Lemo-lemo, Bulukumba menggunakan metode Critical Path Method (CPM), diketahui bahwa metode ini sangat efektif dalam mempercepat penyelesaian proyek meskipun terdapat berbagai kendala selama pelaksanaannya. Analisis terhadap deskripsi pekerjaan, durasi proyek, dan biaya proyek menunjukkan bahwa estimasi awal penyelesaian proyek adalah 40 hari. Namun, setelah menerapkan metode CPM, durasi proyek dapat dipangkas menjadi 21 hari, menghasilkan selisih waktu sebesar 19 hari. Selain itu, dari segi biaya, estimasi awal untuk menyelesaikan proyek adalah Rp. 38.386.680. Setelah menggunakan metode CPM, biaya proyek berhasil dikurangi menjadi Rp. 37.000.000, dengan penghematan sebesar Rp. 1.386.680. Dengan demikian, metode CPM terbukti mampu meningkatkan efisiensi baik dalam hal waktu maupun biaya dalam pelaksanaan proyek ini.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode Critical Path Method (CPM) dalam penjadwalan proyek pembangunan jaringan fiber optik di Lemo-lemo, Bulukumba, mampu mempercepat pengerjaan proyek secara signifikan. Durasi proyek yang awalnya diperkirakan memakan waktu 40 hari, berhasil dipangkas menjadi 21 hari, menghasilkan penghematan waktu sebesar 19 hari. Selain itu, penerapan metode CPM juga berhasil mengurangi biaya proyek dari Rp. 38.386.680 menjadi Rp. 37.000.000, dengan penghematan sebesar Rp. 1.386.680.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan agar metode penjadwalan Critical Path Method (CPM) diterapkan secara konsisten dalam proyek pembangunan jaringan fiber optik di Lemo-lemo, Bulukumba. Selain itu, penting untuk melibatkan dukungan penuh dari seluruh personel yang terlibat dalam proses penjadwalan, serta melakukan kajian mendalam terhadap setiap aspek metode CPM untuk proyek-proyek di masa mendatang.

DAFTAR REFERENSI

- Alfandi MA, Divya AA. 2020. Manajemen Proyek Pembangunan Jaringan Fiber Optik. Penerbit Fakultas Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Ujung Pandang. Makassar.
- Astutik, F. (2016). Artikel Skripsi Universitas Nusantara PGRI Kediri ANALISIS PENERAPAN METODE. In Ekonomi Akuntansi (Vol. 01, Issue 08).
- Awaluddin. 2017. Optimasi Penjadwalan Proyek Pembangunan Jalan Dengan Metode PERT Dan CPM. Penerbit Departemen Mataematika, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatra Utara. Sumatera Utara.
- Brando, R., Walangitan, P. D. R. O., & Tjakra, J. (2017). SISTEM PENGENDALIAN WAKTU DENGAN CRITICAL PATH METHOD (CPM) PADA PROYEK KONSTRUKSI (Studi Kasus : Menara Alfa Omega Tomohon). Jurnal Sipil Statik, 5(6), 363–371.
- Dwiretnani, A., & Kurnia, A. (2014). Optimalisasi Pelaksanaan Proyek Dengan Metode Evaluasi Dan Review Proyek (Pert) Dan Critical Path Method (Cpm). Pert Dan Cpm, 3(Juli-Desember 2015), 7.
- Fitrah M, Luthfiah. 2017. Metodologi Penelitian. Penerbit CV Jejak, Sukabumi.
- Hamdan DA, Kadar N. 2014. Manajemen Proyek. Penerbit Pustaja setia, Bandung.
- Heizer J, Render B. 2014. Operation Management. Penerbit Salemba Empat, Jakarta.
- Koolma A, Schoot CJMVD. 2007. Manajemen Proyek. Penerbit UI PRESS, Jakarta.
- Manser M. 2014. Manajemen Proyek Yang Sukses. Penerbit PT Indeks, Jakarta.
- Olateju. 2011. Manajement Practice. Penerbit Departemen of Business Administration and Management Technology Lagos State University. Nigeria.
- Sahid. 2017. Mengimplementasikan Metode CPM Pada Proyek Global Technology for Local Community. Penerbit Fakultas Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia. Jogja.
- Weka A. 2015. Perencanaan jaringan *Fiber to The Home* (FTTH) di Taman Kopo Bandung 3 Bandung (Design of FTTH Network In Taman Kopo Indah 3 Bandung). Penerbit Teknik Mesin, Fakultas Teknik Mesin, Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Wohon, F. Y. (2015). Analisa Pengaruh Percepatan Durasi Pada Biaya Proyek Menggunakan Program Microsoft Project 2013 (Studi Kasus : Pembangunan Gereja GMIM Syaloom Karombasan). Jurnal Teknik Sipil, 3 (2) (2337– 6732), 141–150.
- Wowor, F. N., Sompie, B. F., Walangitan, D. R. O., Malingkas, G. Y., Teknik, F., Teknik, J., Universitas, S., Ratulangi, S., Masalah, P., & Masalah, B. (2013). Aplikasi Microsoft Project Dalam Pengendalian. Jurnal Teknik Sipil, 1(8), 543–548.