



Perencanaan dan Pengendalian Jadwal Proyek *Fiber To The Home* Menggunakan Metode *Program Evaluation and Review Technique* dan Metode *Precedence Diagram Method* di PT XYZ

Fauziah Nurcahya^{1*}, Arief Rahmana²

¹⁻²Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik, Universitas Widyatama Bandung, Indonesia

Email: fauziah.nurcahya@widyatama.ac.id¹, arief.rahmana@widyatama.ac.id²

*Penulis Korespondensi: fauziah.nurcahya@widyatama.ac.id

Abstract. *Fiber To The Home (FTTH) network construction projects require effective planning and schedule control to ensure completion within target timeframes. PT XYZ, a company specializing in the procurement of telecommunications goods and services, experienced delays in an FTTH project in West Sumatra. A project originally scheduled for completion in two months was delayed by up to four months due to the lack of a structured schedule and suboptimal time control. This study aims to determine the sequence of work activities, identify the critical path and project duration, and establish a more systematic basis for schedule control using the Program Evaluation and Review Technique (PERT) and Precedence Diagram Method (PDM). A quantitative descriptive approach utilizing a case study method was employed. Data were gathered through interviews with field supervisors, technicians, and project coordinators, as well as from company documents such as progress reports, working drawings, and technical project data. The results indicate that applying the PERT and PDM methods yields an estimated project duration of 41 days, which is faster than the two-month completion target. Furthermore, the use of Microsoft Project enables the systematic visualization of the project schedule, thereby facilitating more effective project time control.*

Keywords: *Critical path; Fiber To The Home; Precedence Diagram Method; Program Evaluation and Review Technique; Project duration.*

Abstrak. Proyek pembangunan jaringan *Fiber To The Home (FTTH)* memerlukan perencanaan dan pengendalian jadwal yang efektif agar pelaksanaan proyek dapat selesai sesuai target. PT XYZ sebagai perusahaan yang bergerak di bidang pengadaan barang dan jasa telekomunikasi mengalami keterlambatan pada proyek *FTTH* di wilayah Sumatera Barat. Proyek yang direncanakan selesai dalam waktu dua bulan mengalami keterlambatan hingga empat bulan akibat belum tersusunnya jadwal yang terstruktur serta pengendalian waktu yang kurang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan urutan aktivitas pekerjaan, mengidentifikasi jalur kritis dan durasi proyek, serta menyusun dasar pengendalian jadwal yang lebih sistematis menggunakan metode *Program Evaluation and Review Technique (PERT)* dan *Precedence Diagram Method (PDM)*. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan metode studi kasus. Data diperoleh melalui wawancara dengan supervisor lapangan, teknisi, dan koordinator proyek serta dokumen perusahaan berupa laporan progres, gambar kerja, dan data teknis proyek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode *PERT* dan *PDM* menghasilkan estimasi durasi proyek selama 41 hari, lebih cepat dibandingkan target penyelesaian selama dua bulan. Selain itu, penggunaan *Microsoft Project* mampu memvisualisasikan jadwal proyek secara sistematis sehingga mendukung pengendalian waktu proyek secara lebih efektif.

Kata kunci: *Durasi proyek; Fiber To The Home; Jalur kritis; Precedence Diagram Method; Program Evaluation and Review Technique.*

1. LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah meningkatkan kebutuhan masyarakat terhadap layanan internet yang cepat dan andal. Kondisi tersebut mendorong perusahaan telekomunikasi untuk terus mengembangkan infrastruktur jaringan berbasis serat optik (*fiber optic*). Teknologi *fiber optic* merupakan media transmisi yang terbuat dari serat kaca halus yang mampu mengirimkan data dengan kecepatan tinggi dan kapasitas bandwidth yang besar sehingga banyak digunakan dalam layanan internet broadband. Salah satu

penerapan teknologi tersebut adalah jaringan *Fiber To The Home* (FTTH), yaitu jaringan serat optik yang menghubungkan layanan internet secara langsung ke rumah pelanggan.

PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pengadaan barang dan jasa telekomunikasi serta menjadi mitra perusahaan penyedia layanan internet dalam pembangunan jaringan FTTH di berbagai wilayah Indonesia. Dalam pelaksanaan proyek FTTH, perusahaan memerlukan manajemen proyek yang baik agar target waktu, biaya, dan mutu dapat tercapai sesuai perencanaan. Menurut (PMBOK, 2017), manajemen proyek merupakan penerapan pengetahuan, keterampilan, alat, dan teknik pada aktivitas proyek untuk memenuhi kebutuhan dan tujuan proyek. Salah satu aspek penting dalam manajemen proyek adalah pengelolaan jadwal karena keterlambatan proyek dapat menimbulkan kerugian bagi pihak yang terlibat.

Permasalahan yang terjadi pada PT XYZ terdapat pada pengelolaan jadwal proyek yang belum dilakukan secara terstruktur. Proyek belum memiliki perencanaan yang memuat urutan aktivitas, durasi pekerjaan, serta hubungan ketergantungan antaraktivitas. Selain itu, pemantauan progres masih dilakukan secara verbal tanpa dokumentasi waktu yang jelas sehingga menyulitkan perusahaan dalam mengevaluasi kinerja proyek dan memprediksi kemungkinan keterlambatan. Salah satu proyek FTTH di area Komplek Villaku Indah 3, Kecamatan Kuranji, Kota Padang, Sumatera Barat yang dimulai pada Juli 2025 baru dapat diselesaikan pada November 2025 atau selama empat bulan. Padahal, target penyelesaian proyek ditetapkan maksimal 60 hari. Keterlambatan tersebut menyebabkan perusahaan harus menanggung tambahan biaya operasional sebagai perusahaan *subcontractor*. Dalam proyek FTTH, aktivitas pekerjaan bersifat berurutan mulai dari survei, penarikan kabel, instalasi *drop core*, *splicing*, hingga pengujian jaringan. Ketidakpastian durasi pada setiap aktivitas memerlukan metode penjadwalan yang mampu mengakomodasi unsur probabilitas serta mengidentifikasi aktivitas kritis proyek. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan metode *Precedence Diagram Method* (PDM) untuk menentukan hubungan antaraktivitas dan jalur kritis proyek, serta metode *Program Evaluation and Review Technique* (PERT) untuk memperkirakan durasi dan probabilitas waktu penyelesaian proyek. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan sistem manajemen proyek yang lebih efektif dan efisien bagi PT XYZ dalam pelaksanaan proyek FTTH di masa mendatang.

2. KAJIAN TEORITIS

Proyek

Proyek merupakan serangkaian kegiatan yang dilaksanakan dalam jangka waktu tertentu untuk menghasilkan produk, layanan, atau hasil sesuai tujuan yang telah ditetapkan. Setiap proyek memiliki batasan yang jelas terkait waktu, biaya, dan ruang lingkup pekerjaan yang harus diselesaikan (Belferik et al., 2023). Selain itu, proyek memiliki karakteristik utama yaitu bersifat tidak berulang (*non-rutin*), memiliki tujuan yang spesifik, serta melibatkan berbagai sumber daya yang harus dikelola secara efektif agar tujuan proyek dapat tercapai (Winanto, 2024).

Dalam pelaksanaannya, proyek memiliki siklus hidup (*project life cycle*) yang terdiri atas tahap inisiasi, perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, dan penutupan. Setiap tahapan saling berkaitan dan menjadi dasar dalam pengelolaan proyek secara menyeluruh (Stringer et al., 2025). Selain itu, pengelolaan proyek juga harus memperhatikan tiga kendala utama (*triple constraint*), yaitu waktu, biaya, dan mutu. Ketiga aspek tersebut harus dikelola secara seimbang karena perubahan pada salah satu aspek akan memengaruhi aspek lainnya. Ketidakseimbangan dalam pengelolaan waktu, biaya, dan mutu dapat menyebabkan keterlambatan proyek, pembengkakan biaya, maupun penurunan kualitas hasil proyek (Wijoyo et al., 2024). Oleh karena itu, penerapan manajemen proyek yang baik sangat diperlukan untuk memastikan seluruh aktivitas proyek berjalan secara efektif dan efisien sehingga tujuan proyek dapat tercapai sesuai rencana (Al Qordhowi, 2023).

Manajemen Proyek

Manajemen proyek merupakan pendekatan sistematis dalam mengelola sumber daya untuk mencapai tujuan proyek secara efektif dan efisien sesuai dengan batasan waktu, biaya, dan kualitas yang telah ditetapkan. Fokus manajemen proyek tidak hanya pada penyelesaian proyek, tetapi juga pada pengelolaan seluruh aktivitas agar proyek dapat berjalan secara terstruktur dan mencapai target yang telah disepakati (Winanto, 2024). Penerapan manajemen proyek yang baik mampu mengurangi risiko kegagalan proyek, meningkatkan koordinasi antar tim, serta mengoptimalkan penggunaan sumber daya yang tersedia (Stringer et al., 2025).

Manajemen proyek terdiri atas tahap inisiasi, perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, dan penutupan yang saling berkaitan dalam mencapai tujuan proyek (Belferik et al., 2023). Selain itu, manajemen proyek juga memperhatikan konsep *triple constraint* yang meliputi waktu, biaya, dan mutu. Ketiga aspek tersebut harus dikelola secara seimbang karena perubahan pada satu aspek dapat memengaruhi aspek lainnya sehingga diperlukan pengelolaan

yang baik agar proyek tidak mengalami keterlambatan, pembengkakan biaya, maupun penurunan kualitas hasil pekerjaan (Wijoyo et al., 2024).

Perencanaan Proyek

Perencanaan proyek merupakan tahapan penting dalam manajemen proyek yang bertujuan untuk menentukan strategi dan langkah kerja agar tujuan proyek dapat tercapai secara efektif dan efisien. Perencanaan menjadi pedoman dalam pelaksanaan dan pengendalian proyek. Menurut (Project Management Institute, 2021), perencanaan proyek merupakan proses penyusunan bagaimana proyek akan dilaksanakan, dipantau, dan dikendalikan. Pada proyek pembangunan jaringan *Fiber To The Home* (FTTH), perencanaan yang baik diperlukan karena melibatkan berbagai aktivitas yang saling bergantung, sehingga dapat meminimalkan risiko keterlambatan dan meningkatkan keberhasilan proyek.

Work Breakdown Structure

Work Breakdown Structure (WBS) adalah struktur hirarki pekerjaan yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengelola aktivitas proyek secara sistematis. Melalui WBS, setiap aktivitas dapat dimonitor dengan lebih mudah sehingga pelaksanaan proyek berjalan sesuai tujuan yang diharapkan (Soeparyono et al., 2024). WBS disusun secara bertingkat (hierarki) dari pekerjaan umum hingga detail. Penguraian pekerjaan harus dilakukan secara logis dan sistematis. Jumlah level disesuaikan dengan kebutuhan pengendalian proyek. Setiap elemen pekerjaan disusun agar mudah dikelola dan diawasi. Setiap elemen WBS diberi kode atau penomoran yang terstruktur.

Penyusunan Urutan Kerja

Penyusunan urutan kerja dalam proyek disusun berdasarkan jaringan kerja yang memperhatikan letak dan keterkaitan setiap kegiatan. Pelaksanaan proyek juga dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik teknis, pengelolaan, maupun eksternal seperti cuaca, kebijakan pemerintah, dan kondisi alam yang dapat memengaruhi pencapaian target proyek.

Perkiraan Kurun Waktu

Ketika jaringan kerja sudah muncul maka Langkah selanjutnya adalah pemberian kurun waktu perkiraan pelaksanaan proyek. Hal ini dilakukan dalam kaitannya dengan penyelesaian kegiatan dan juga perkiraan sumber daya yang dibutuhkan dalam penyelesaian proyek tersebut.

Penyusunan Schedule

Setelah estimasi waktu ditentukan, dilakukan penyusunan jadwal proyek yang mencakup aktivitas, urutan, dan durasi pekerjaan. Kinerja waktu akan memengaruhi biaya dan keseluruhan proyek, sehingga jika terjadi penyimpangan perlu dilakukan evaluasi dan perbaikan.

Time Schedule Curve (Kurva S)

Kurva S dikembangkan oleh Warren T. Hanumm berdasarkan pengamatannya terhadap perkembangan proyek dari awal hingga akhir. Kurva ini menggambarkan kemajuan proyek secara kumulatif berdasarkan waktu, kegiatan, dan bobot pekerjaan, sehingga dapat digunakan untuk membandingkan realisasi dengan rencana awal serta menilai apakah proyek berjalan sesuai jadwal, lebih cepat, atau terlambat. Kurva S juga membantu dalam proses pengendalian proyek karena memberikan gambaran progres secara visual, yang biasanya dipadukan dengan Gantt Chart untuk mempermudah interpretasi.

Pengendalian proyek merupakan proses monitoring dan evaluasi untuk memastikan pekerjaan berjalan sesuai rencana dari segi waktu, biaya, dan mutu. Proses ini dilakukan dengan membandingkan kinerja aktual terhadap rencana, kemudian melakukan tindakan korektif jika terjadi penyimpangan (project Management Institute, 2021; Kerzner, 2017). Dalam proyek FTTH, pengendalian waktu sangat penting karena keterkaitan antar aktivitas. Keterlambatan satu aktivitas dapat memengaruhi keseluruhan proyek, sehingga diperlukan metode seperti PDM untuk menentukan hubungan aktivitas dan jalur kritis, serta PERT untuk memperkirakan durasi secara probabilistik agar penjadwalan lebih akurat.

Metode Penjadwalan Proyek

Program Evaluation and Review Technique (PERT)

Fiber To The Home (FTTH) merupakan teknologi jaringan serat optik yang menyediakan layanan broadband langsung kepada pelanggan dengan kapasitas tinggi dan jaringan yang andal (Fadli, 2024). Proyek FTTH memiliki tingkat ketidakpastian waktu yang cukup tinggi sehingga diperlukan metode penjadwalan yang mampu memperhitungkan probabilitas penyelesaian proyek, seperti *Program Evaluation and Review Technique* (PERT) (Mahjud et al., 2022).

Precedence Diagram Method (PDM)

Precedence Diagram Method (PDM) merupakan metode penjadwalan proyek yang menggunakan jaringan kerja berbentuk *Activity on Node* (AON), di mana setiap aktivitas digambarkan dalam bentuk node dan hubungan antaraktivitas ditunjukkan dengan anak panah. Metode ini tidak memerlukan *dummy activity* serta memuat informasi penting seperti identitas aktivitas, durasi, *Early Start* (ES), *Late Start* (LS), *Early Finish* (EF), dan *Late Finish* (LF).

ES	Jenis Kegiatan	EF
LS		LF
No. Kegiatan		Durasi

Gambar 1. Node metode PDM

Bagian ini menguraikan teori-teori relevan yang mendasari topik penelitian dan memberikan ulasan tentang beberapa penelitian sebelumnya yang relevan dan memberikan acuan serta landasan bagi penelitian ini dilakukan. Jika ada hipotesis, bisa dinyatakan tidak tersurat dan tidak harus dalam kalimat tanya.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan metode studi kasus pada proyek pembangunan jaringan *Fiber To The Home* (FTTH) yang dikerjakan oleh PT XYZ di wilayah Sumatera Barat. Pendekatan ini digunakan untuk menggambarkan kondisi aktual proyek sekaligus menganalisis durasi aktivitas dan penjadwalan proyek berdasarkan data numerik. Data penelitian terdiri atas data primer yang diperoleh melalui observasi lapangan dan wawancara dengan supervisor lapangan, teknisi, serta koordinator proyek, dan data sekunder yang diperoleh dari dokumen perusahaan berupa laporan progres, gambar kerja, serta data teknis proyek.

Analisis data dilakukan melalui penyusunan *Work Breakdown Structure* (WBS), penentuan urutan aktivitas, serta estimasi durasi pekerjaan menggunakan metode *Program Evaluation and Review Technique* (PERT). Selanjutnya, metode *Precedence Diagram Method* (PDM) digunakan untuk menyusun jaringan kerja dan mengidentifikasi jalur kritis proyek. Hasil penjadwalan kemudian divisualisasikan menggunakan Microsoft Project untuk mengetahui durasi total proyek, aktivitas kritis, serta potensi keterlambatan sehingga dapat menjadi dasar evaluasi pengendalian waktu proyek.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Scope Planning

Project Objective yaitu melaksanakan pembangunan infrastruktur telekomunikasi secara efektif, berkualitas, dan tepat waktu. *Project Deliverables* berupa infrastruktur telekomunikasi yang terpasang serta dokumen teknis berupa laporan, gambar kerja, dan

Kode WBS	Scope	Activity
1.1	1. Perizinan	Menyusun Dokumen BAKP
1.2		Melakukan Survey Area
2.1	2. Perencanaan	Pembuatan Survey and Design
2.2		Menyusun As Plan Drawing
2.3		Pembuatan Pre As Build Drawing
2.4		Pembuatan As Build Drawing
3.1	3. Pelaksanaan dan Pengawasan Proyek	Melakukan Pengawasan Lapangan
3.2		Melakukan Opname Material
4.1		Mendokumentasikan Evidence Material
4.2		Mendokumentasikan hasil pengujian OTRD
4.3	4. Pengujian dan Dokumentasi	Mendokumentasikan hasil pengujian OPM
5.1		Menyusun Dokumen ATP
5.2	5. Administrasi Proyek	Menyusun Dokumen OPM
5.3		Melakukan Submisi Dokumen di Sistem

Activity Definition

[illegible]

Resource Planning

<i>Scope</i>	<i>Activity</i>	<i>Resource (Tenaga Kerja & Peralatan)</i>	<i>Jumlah / Keterangan</i>
1. Perizinan	Menyusun Dokumen BAKP Melakukan Survey Area Pembuatan Survey and Design	Permit, Dokumen, Alat Tulis Kerja, Google Earth	2 orang
2. Perencanaan dan Perancangan Desain	Menyusun As Plan Drawing Pembuatan Pre As Build Drawing	Drafter, AutoCad, Google Earth, Microsoft Office	2 orang
3. Pelaksanaan dan Pengawasan Proyek	Pembuatan As Build Drawing Melakukan Pengawasan Lapangan	Pengawas Lapangan, Google Earth, Map Marker, Time Stamp, Alat Tulis Kerja	2 orang
4. Pengujian dan Dokumentasi	Melakukan Opname Material Mendokumentasikan Evidence Material Mendokumentasikan hasil pengujian OTDR Mendokumentasikan hasil pengujian OPM	Jointer, Alat Tulis Kerja, Time Stamp, Alat OTDR, Alat OPM	3 orang
5. Administrasi Proyek	Menginputkan Data ke dalam Sistem Menyusun Dokumen ATSP Melakukan Submit Dokumen di Sistem	Administrasi, Microsoft Office, scanner, printer	1 orang

Gambar 4. Resource Plaanning

Activity Sequencing

Kode WBS	Scope	Activity	Predecessor
1.1	1. Perizinan	Menyusun Dokumen BAKP	-
1.2		Melakukan Survey Area	1.1
2.1	2. Perencanaan dan Perancangan Desain	Pembuatan Survey and Design	1.2
2.2		Menyusun As Plan Drawing	2.1
2.3		Pembuatan Pre As Build Drawing	3.1
2.4		Pembuatan As Build Drawing	3.2
3.1	3. Pelaksanaan dan Pengawasan Proyek	Melakukan Pengawasan Lapangan	2.2
3.2		Melakukan Opname Material	4.2, 4.3
4.1	4. Pengujian dan Dokumentasi	Mendokumentasikan Evidence Material	2.2
4.2		Mendokumentasikan hasil pengujian OTDR	2.3
4.3		Mendokumentasikan hasil pengujian OPM	2.3
5.1		Menyusun Dokumen ATP	2.4
5.2	5. Administrasi Proyek	Menyusun Dokumen OPM	4.1
5.3		Melakukan Submit Dokumen di Sistem	2.4, 5.1, 5.2

Gambar 5. Activity Sequencing

Activity Duration Estimating

Kode WBS	Activity	to	tm	tp	te
1.1	Menyusun Dokumen BAKP	5	7	10	7
1.2	Melakukan Survey Area	1	3	5	3
2.1	Pembuatan Survey and Design	1	2	2	2
2.2	Menyusun As Plan Drawing	1	3	3	3
2.3	Pembuatan Pre As Build Drawing	1	1	2	1
2.4	Pembuatan As Build Drawing	5	7	10	7
3.1	Melakukan Pengawasan Lapangan	5	7	10	7
3.2	Melakukan Opname Material	1	2	5	1
4.1	Mendokumentasikan Evidence Material	2	3	5	3
4.2	Mendokumentasikan hasil pengujian OTDR	1	3	5	3
4.3	Mendokumentasikan hasil pengujian OPM	1	3	5	3
5.1	Menyusun Dokumen ATP	3	5	7	5
5.2	Menyusun Dokumen OPM	3	5	7	5
5.3	Melakukan Submit Dokumen di Sistem	1	1	1	1

Gambar 6. Durasi Aktivitas (hari)

Contoh perhitungan estimasi waktu (te) pada aktivitas Menyusun Dokumen BAKP (WBS 1.1):

$$\text{Aktivitas 1.1} = te = \frac{to+4tm+tp}{6} = \frac{5+4(7)+10}{6} = 7 \dots\dots\dots(i)$$

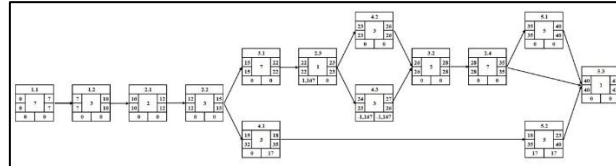
Aktivitas Menyusun Dokumen BAKP (WBS 1.1) memiliki waktu harapan PERT selama 7 hari berdasarkan estimasi waktu optimis 5 hari, paling mungkin 7 hari, dan pesimis 10 hari. Nilai standar deviasi dan varians digunakan untuk mengukur tingkat ketidakpastian, di mana semakin kecil varians maka semakin tinggi kepastian penyelesaian aktivitas.

Kode WBS	Activity	to	tp	Se	Pe
1.1	Menyusun Dokumen BAKP	5	10	0,83	0,69
1.2	Melakukan Survey Area	1	5	0,67	0,44
2.1	Pembuatan Survey and Design	1	2	0,17	0,03
2.2	Menyusun As Plan Drawing	1	3	0,33	0,11
2.3	Pembuatan Pre As Build Drawing	1	2	0,17	0,03
2.4	Pembuatan As Build Drawing	5	10	0,83	0,69
3.1	Melakukan Pengawasan Lapangan	5	10	0,83	0,69
3.2	Melakukan Opname Material	1	5	0,67	0,44
4.1	Mendokumentasikan Evidence Material	2	5	0,50	0,25
4.2	Mendokumentasikan hasil pengujian OTDR	1	5	0,67	0,44
4.3	Mendokumentasikan hasil pengujian OPM	1	5	0,67	0,44
5.1	Menyusun Dokumen ATP	3	7	0,67	0,44
5.2	Menyusun Dokumen OPM	3	7	0,67	0,44
5.3	Melakukan Submit Dokumen di Sistem	1	1	0,00	0,00
Σ					5,17

Gambar 7. Durasi Nilai Varians

Total varians proyek sebesar 5,17 diperoleh dari penjumlahan seluruh nilai varians aktivitas. Nilai ini digunakan untuk menghitung standar deviasi proyek secara keseluruhan yang selanjutnya digunakan dalam analisis probabilitas penyelesaian proyek menggunakan metode PERT.

Schedule Project Plan



Gambar 8. Network Diagram

Penyusunan *network diagram* dilakukan melalui dua tahap, yaitu *forward pass* guna menentukan *Earliest Start* (ES) dan *Earliest Finish* (EF). Tahap kedua yaitu *backward pass* sebagai dasar penentuan *Latest Start* (LS) dan *Latest Finish* (LF). Contoh perhitungan adalah berikut :

Hitungan maju (Forward Pass)

Aktivitas 1.1

$$ES(1.1) = 0$$

$$EF(1.1) = ES(1.1) + D(1.1) = 0 + 7 = 7$$

Hitungann Mundur (Backward Pass)

Aktivitas 5.3

$$LF(5.3) = EF(5.3) = 44$$

$$LA(5.3) = LF(5.3) - D(5.3) = 44 - 1 = 43$$

Kode WBS	Activity	te	ES	EF	LS	LF	FF	TF
1.1	Menyusun Dokumen BAKP	7	0	7	0	7	0	0
1.2	Melakukan Survey Area	3	7	10	7	10	0	0
2.1	Pembuatan Survey and Design	2	10	12	11	12	0	0
2.2	Menyusun As Plan Drawing	3	12	15	13	15	0	0
2.3	Pembuatan Pre As Build Drawing	1	22	23	23	23	0	0
2.4	Pembuatan As Build Drawing	7	28	35	28	35	0	0
3.1	Melakukan Pengawasan Lapangan	7	15	22	15	22	0	0
3.2	Melakukan Opname Material	2	26	28	26	28	0	0
4.1	Mendokumentasikan Evidence Material	3	15	18	32	35	0	19
4.2	Mendokumentasikan hasil pengujian OTDR	3	23	26	23	26	0	0
4.3	Mendokumentasikan hasil pengujian OPM	3	23	26	34	26	0	0
5.1	Menyusun Dokumen ATP	5	35	40	35	40	0	0
5.2	Menyusun Dokumen OPM	5	18	23	35	40	17	17
5.3	Melakukan Submit Dokumen di Sistem	1	40	41	40	41	0	0

Gambar 9. Nilai Kelonggaran Waktu (hari)

Contoh perhitungannya adalah sebagai berikut:

Aktivitas 5.2

$$TF = LF - EF = 40 - 23 = 17$$

$$FF = ES_j - EF_i = 40 - 23 = 17$$

Aktivitas 5.2 memiliki Total Float (TF) dan Free Float (FF) sebesar 17 hari, yang berarti aktivitas tersebut dapat ditunda hingga 17 hari tanpa memengaruhi durasi proyek maupun aktivitas berikutnya. Aktivitas dengan TF = 0 merupakan aktivitas kritis yang membentuk jalur kritis proyek, yaitu 1.1 – 1.2 – 2.1 – 2.2 – 3.1 – 2.3 – 4.2 – 3.2 – 2.4 – 5.1 – 5.2 dengan total durasi proyek 41 hari. Selanjutnya, hasil jaringan kerja ini diimplementasikan ke Microsoft Project untuk mempermudah penjadwalan dan memvisualisasikan hubungan antar aktivitas secara sistematis.

Pembahasan

Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan jaringan Fiber To The Home (FTTH) PT XYZ di Sumatera Barat yang mengalami keterlambatan penyelesaian. Proyek yang semula direncanakan selesai dalam waktu 60 hari, pada pelaksanaannya justru membutuhkan waktu hingga 120 hari. Kondisi ini menunjukkan bahwa pelaksanaan proyek belum didukung oleh sistem perencanaan dan pengendalian yang mampu mengantisipasi risiko keterlambatan secara optimal sejak awal.

Data penelitian diperoleh melalui observasi lapangan, wawancara dengan pihak Project Manager dan tim pelaksana, serta dokumentasi perusahaan. Data yang dikumpulkan meliputi urutan aktivitas pekerjaan, hubungan ketergantungan antar aktivitas, kebutuhan sumber daya, serta estimasi waktu setiap aktivitas yang terdiri dari waktu optimis, paling mungkin, dan pesimis. Seluruh data tersebut kemudian diolah menggunakan Work Breakdown Structure (WBS), perencanaan sumber daya, metode PERT, serta jaringan kerja PDM.

Hasil penyusunan WBS menunjukkan bahwa proyek terbagi ke dalam lima kelompok pekerjaan utama, yaitu perizinan, perencanaan dan perancangan desain, pelaksanaan dan pengawasan lapangan, pengujian dan dokumentasi, serta administrasi proyek. Dari sisi perencanaan sumber daya, sebagian besar aktivitas hanya membutuhkan dua tenaga kerja karena bersifat koordinatif dan administratif, sedangkan aktivitas pengujian dan dokumentasi membutuhkan tenaga kerja lebih banyak karena dilakukan langsung di lapangan secara bersamaan.

Pada tahap estimasi waktu menggunakan metode PERT, setiap aktivitas memiliki karakteristik durasi yang berbeda. Kegiatan perizinan cenderung lebih lama karena melibatkan pihak eksternal dan proses persetujuan, sedangkan perencanaan desain relatif lebih singkat karena berfokus pada penyusunan dokumen teknis. Sementara itu, pelaksanaan dan pengawasan lapangan memerlukan waktu lebih panjang karena berlangsung selama proses pembangunan, sedangkan pengujian dan dokumentasi serta administrasi proyek memiliki

durasi yang lebih singkat karena sifat pekerjaannya lebih terbatas dan dapat berjalan paralel dengan aktivitas lain.

Hasil perhitungan PERT menunjukkan bahwa total durasi harapan proyek adalah 41 hari dengan nilai varians sebesar 5,17. Nilai varians ini menggambarkan tingkat ketidakpastian dalam pelaksanaan proyek, di mana semakin besar nilainya maka semakin tinggi potensi penyimpangan waktu yang terjadi. Berdasarkan perhitungan probabilitas, proyek memiliki peluang sebesar 99,9% untuk dapat diselesaikan dalam waktu 60 hari, sehingga secara perencanaan proyek masih berada dalam kategori efisien dan memungkinkan untuk diselesaikan lebih cepat dari target perusahaan.

Selanjutnya, hasil analisis jaringan kerja menggunakan metode PDM menunjukkan adanya jalur kritis proyek dengan total durasi 41 hari. Aktivitas yang berada pada jalur kritis tersebut tidak memiliki float, sehingga setiap keterlambatan sekecil apa pun akan langsung berdampak pada keseluruhan durasi proyek.

Namun demikian, terdapat perbedaan yang cukup signifikan antara hasil perhitungan dengan kondisi aktual di lapangan. Secara perencanaan, proyek diperkirakan dapat selesai dalam 41 hari, tetapi realisasinya mencapai 120 hari. Hal ini mengindikasikan bahwa keterlambatan tidak disebabkan oleh ketidaktepatan metode perhitungan, melainkan lebih dipengaruhi oleh faktor pelaksanaan, seperti keterlambatan proses perizinan, koordinasi yang kurang efektif antar tim, pengawasan aktivitas kritis yang belum maksimal, serta belum adanya sistem pengendalian proyek yang berjalan secara terpadu.

Selain itu, ditemukan beberapa aktivitas yang memiliki nilai varians tertinggi sebesar 0,69, yaitu penyusunan dokumen BAKP, pengawasan lapangan, dan pembuatan As Built Drawing. Nilai tersebut menunjukkan bahwa aktivitas-aktivitas ini memiliki tingkat ketidakpastian yang lebih tinggi dibandingkan aktivitas lainnya dan berpotensi besar menjadi penyebab terjadinya deviasi waktu dalam proyek.

Berdasarkan hasil tersebut, beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk meminimalkan keterlambatan proyek di masa mendatang antara lain adalah melakukan proses perizinan lebih awal sebelum pelaksanaan dimulai, menerapkan monitoring berkala menggunakan Microsoft Project, memberikan perhatian lebih pada aktivitas yang berada di jalur kritis, serta memastikan ketersediaan material sebelum pekerjaan lapangan dimulai. Dengan penerapan langkah-langkah tersebut secara konsisten, diharapkan pengendalian proyek dapat berjalan lebih efektif dan risiko keterlambatan dapat ditekan pada proyek berikutnya.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perencanaan dan pengendalian proyek FTTH PT XYZ disusun menggunakan WBS, PERT, dan PDM dengan 14 aktivitas utama dari perizinan hingga penyerahan dokumen. Analisis PDM menghasilkan jalur kritis yang terdiri dari beberapa aktivitas penting dengan Total Float (TF) nol dan total durasi proyek 41 hari kerja.

Sementara itu, hasil perhitungan PERT menunjukkan peluang penyelesaian proyek sebesar 99,9% dalam target 60 hari, dengan durasi perencanaan 41 hari atau lebih cepat 19 hari. Hal ini menegaskan bahwa metode PERT dan PDM dapat digunakan sebagai dasar pengendalian jadwal proyek untuk meminimalkan risiko keterlambatan di masa mendatang.

DAFTAR REFERENSI

- Abdurrasyid, Luqman, Haris, A., & Indrianto. (2020). Implementasi metode PERT dan CPM pada sistem informasi manajemen proyek pembangunan kapal. <https://doi.org/10.23917/khif.v5i1.7066>
- Afifah, R. I. (2024). *Analisis perancangan fiber to the home (FTTH) menggunakan software Optisystem pada Perumahan Kota Baru Graha Cemerlang* (Skripsi sarjana, Universitas Hasanuddin).
- Al Qordhowi, A. F. Y. (2023). Manajemen risiko dan kinerja proyek konstruksi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(1).
- Anugerah, Z. S. P. (2021). *Perancangan jadwal proyek untuk percepatan penyelesaian proyek fiber to the home menggunakan metode PERT, CPM, dan crashing lokasi Jl. Sukapura oleh PT XYZ* (Skripsi sarjana, Telkom University).
- Belferik, R., Andiyan, A., Zulkarnain, I., Munizu, M., Samosir, J. M., Afriyadi, H., & Prasetyo, A. (2023). *Manajemen proyek: Teori & penerapannya*. PT Sonpedia Publishing Indonesia.
- Bere, G., Maulana, R., Ardian, O. H., & Sari, S. N. (2024). Analisis penjadwalan proyek menggunakan metode PERT (Proyek pembangunan Gedung DPRD Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta). *STORAGE: Jurnal Ilmiah Teknik dan Ilmu Komputer*, 3(1), 63–71. <https://doi.org/10.55123/storage.v3i1.3140>
- Durani, M. I. (2021). *Perancangan jadwal proyek FTTH (Fiber to the Home) menggunakan metode Critical Path Method: Studi kasus pada PT XYZ* (Skripsi sarjana, Telkom University).
- Fadli, F. (2024). Analisis penjadwalan proyek pembangunan jaringan fiber optik menggunakan metode Critical Path Method (CPM) di Lemo-Lemo Bulukumba. *Manufaktur: Publikasi Sub Rumpun Ilmu Keteknikan Industri*, 2(3), 117–127. <https://doi.org/10.61132/manufaktur.v2i3.510>
- Kerzner, H. (2017). *Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling* (12th ed.). Wiley.
- Mahjud, I., Nirwana, H., Andhika, A., Mimsyad, M., Litha, A., Yuniarti, Y., & Halide, L. (2022). *Perancangan jaringan fiber to the home (FTTH) PT Telkom Indonesia* (Persero)

- Tbk Witel Makassar di Desa Bontomanai Bulukumba. *Jurnal Teknologi Elekterika*, 19(2), 123–129. <https://doi.org/10.31963/elekterika.v6i2.3803>
- Project Management Institute. (2017). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide)* (6th ed.). Project Management Institute.
- Project Management Institute. (2021). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide)* (7th ed.). Project Management Institute.
- Rahmana, A. (2026). *Modul project management* [Modul perkuliahan tidak dipublikasikan]. Universitas Widyatama.
- Rofiq, M. F. (2020). *Perancangan jadwal proyek untuk percepatan penyelesaian proyek fiber to the home menggunakan metode PERT-CPM dan crashing* (Skripsi sarjana, Telkom University).
- Roziya, N. A. (2021). Penerapan metode PERT dalam penjadwalan proyek telekomunikasi. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 8(1), 45–54.
- Soeparyanto, T. S., Nuhun, R. S., Ismayana, & Apriani, M. (2024). Penggunaan standar metode *work breakdown structure* (WBS) pada proyek pembangunan. <https://doi.org/10.54297/sciej.v5i2.626>
- Stringer, Jusmidah, Fikri, M., & N. (2025). Analisis persepsi penerapan manajemen proyek terhadap keberhasilan proyek konstruksi. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 25(1), 185–195. <https://doi.org/10.35965/eco.v25i1.5869>
- Wijoyo, A., Kunaefi, A., Kurniawan, D., Zainudin, M., Gustamal, M. A., & Sulistiana, O. (2024). Fungsi organisasi pada manajemen proyek. *OKTAL: Jurnal Ilmu Komputer dan Sains*, 3(2), 537–541.
- Winanto, S. (2024). *Project management: Enhancing company resource efficiency and effectiveness*. *Jurnal Ekonomi*, 13(1), 2406–2417.
- Winata, D. H. (2021). *Perencanaan penjadwalan waktu dengan metode PDM pada proyek pembangunan kantor perwakilan pemerintah daerah di Tapan* (Skripsi sarjana, Universitas Bung Hatta).