

Perancangan Jadwal Proyek Feederisasi *Fiber To The Home* (FTTH) Lokasi Rancabali Dengan *Critical Path Method* di PT XYZ

1st Grace Davinia Raya
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
graceraya@student.
telkomuniversity.ac.id

2nd Ika Arum
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
ikaarumpuspita@telkomuniversity.ac.id

3rd Sandhy Widyasthana,
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
sandhy.widyasthana@mdi.vc

Abstrak - Keterlambatan biasanya disebabkan karena penjadwalan yang tidak tepat, baik dari segi waktu, tenaga kerja, peralatan, material, dan biaya. Dalam pengerjaannya, PT XYZ mengalami beberapa hambatan yang membuat pengerjaan proyek tidak sesuai dengan target. Untuk dapat mengetahui faktor utama penyebab terjadinya keterlambatan pada proyek feederisasi *Fiber To The Home* (FTTH) lokasi Rancabali, maka dapat dilakukan perancangan penjadwalan menggunakan metode yaitu *Critical Path Method*. CPM dapat digunakan dalam menentukan aktivitas penting serta mampu mengontrol waktu proyek. Proyek feederisasi memerlukan penambahan tenaga kerja dengan cara *crashing*. Akan tetapi, dengan adanya *crashing* maka akan berdampak pula pada pengeluaran biaya. Maka dari itu, untuk dapat meminimalkan pengeluaran biaya, diperlukan percepatan dengan mengetahui aktivitas apa saja yang ada selama pengerjaan proyek berlangsung dengan menggunakan resource calendars dan RACI Matrix. Setelah melakukan pengolahan data, maka tahapan selanjutnya yaitu melakukan perbandingan jadwal dan juga melakukan analisis. Diketahui bahwa proyek tersebut dapat terselesaikan selama 132 hari dapat dipercepat menjadi 121 hari, dari tahap persiapan hingga penutupan dengan pengeluaran biaya sebesar Rp 98.441.418.

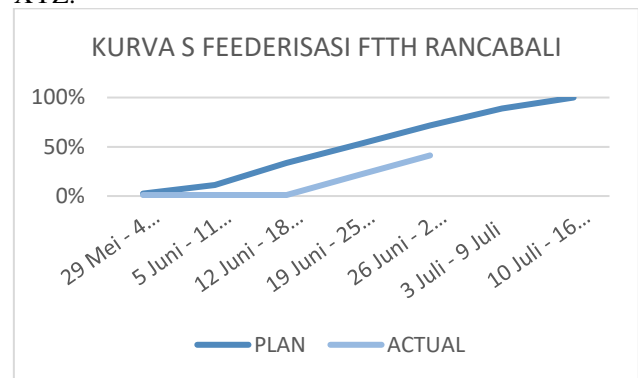
Kata kunci – Konstruksi, *Critical Path Method*, *Crashing*, *Resource Calendars*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan sektor konstruksi di Indonesia saat ini diperkirakan akan tumbuh secara pesat, terbukti dimana tiap tahunnya proyek dengan skala besar bertambah banyak. Hal ini dinilai cukup baik karena dapat mendorong pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Selain memberikan dampak positif, pembangunan konstruksi juga dapat memberikan dampak negatif pada lingkungan sekitar. Untuk dapat meminimalisir terjadinya kerusakan yang ditimbulkan, pengerjaan proyek harus dikerjakan tepat waktu. Tepat waktu dapat terjadi karena didukung dengan manajemen waktu yang terorganisir. Menurut Jones & Barlett (2004) dalam (Kholisa, 2012), manajemen waktu merupakan suatu kompetensi dalam memprioritas, menjadwalkan, serta melakukan tanggung jawab pribadi pada kepuasan individu.

Perusahaan XYZ merupakan salah satu perusahaan yang dapat memajukan perekonomian negara karena perusahaan XYZ juga memiliki keterkaitan pada proyek konstruksi. Beberapa proyek konstruksi pada perusahaan XYZ yaitu seperti penambahan *feeder*, penambahan alat produksi, dan

lain sebagainya. Dalam pengerjaan proyek terdapat beberapa hambatan yang dapat membuat pengerjaan proyek tidak sesuai dengan target. Untuk dapat mengetahui apakah proyek sesuai dengan target atau tidak, maka dapat dilihat menggunakan kurva S. Kurva S merupakan data pendukung yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi masalah pada proyek. Berikut merupakan kurva S pada proyek pada PT XYZ:



GAMBAR 1
(Grafik Kurva S FTTH Rancabali)

Fiber To The Home (FTTH) merupakan jaringan distribusi fiber optik terpadu yang memberikan layanan pada pelanggan perumahan maupun residensial. Pada gambar 1 menunjukkan progress pengerjaan proyek FTTH Rancabali. Menurut rencana, proyek akan dimulai pada minggu akhir bulan Mei 2023 tepatnya tanggal 29 Mei 2023 dan akan berakhir pada pekan ke tujuh yaitu pada tanggal 16 Juli 2023. Akan tetapi, gambar kurva di atas menunjukkan bahwa pengerjaan proyek tidak terealisasi sesuai dengan rencana dan akan mengalami keterlambatan. Hal tersebut terjadi dikarenakan pengerjaan proyek sempat berhenti dan tidak mengalami peningkatan pengerjaan pada pekan kelima. Pengerjaan proyek sempat terhambat dikarenakan terdapat kendala terkait dengan perizinan dan material yang belum tersedia. Ketersediaan material, seperti perangkat sangat mempengaruhi pengerjaan proyek dikarenakan tidak dapat dilakukannya sebuah aktivitas. Pengerjaan proyek yang mengalami kemunduran juga dapat mempengaruhi efektivitas pekerja karena pekerja tidak dapat melakukan pekerjaan dengan maksimal.

Oleh karenanya, dibutuhkan perancangan penjadwalan yang selaras untuk dapat mempercepat ketertinggalan serta menghindari terjadinya keterlambatan. Dalam merancang

penjadwalan yang baik, diperlukan penentuan faktor apa saja yang dapat menghambat pada pengerjaan proyek. Diketahui bahwa faktor utama terjadinya keterlambatan yaitu karena penerapan metode yang kurang tepat. Metode yang sesuai untuk digunakan yaitu *Critical Path Method* (CPM) serta *crashing*. CPM merupakan metode yang dapat digunakan dalam menentukan aktivitas penting serta mampu mengontrol waktu proyek. Sedangkan *crashing*, dapat mendukung percepatan pekerjaan dengan adanya penambahan *resources*. Akan tetapi, penambahan *resources* tersebut akan berdampak pada penambahan biaya proyek. Sehingga sebelum menerapkan penggunaan *Critical Path Method*, maka perlu juga mengetahui aktivitas apa saja yang ada selama pengerjaan proyek dengan menggunakan *RACI Matrix*. *RACI Matrix* merupakan suatu alat yang dapat membantu dalam menentukan peran tiap individu di dalam suatu kelompok. Sehingga tiap individu pun mampu memahami dengan baik tiap tugas dan tanggung jawabnya masing-masing.

II. KAJIAN TEORI

A. Manajemen Proyek

Manajemen proyek adalah pengaplikasian pengetahuan, keterampilan, peralatan, dan teknik yang dipakai dalam suatu kegiatan proyek sehingga proyek dapat terlaksana efektif dan efisien (Project Management Institute, 2017). Berdasarkan pelaksanaannya, manajemen proyek memiliki lima fase yaitu:

1. *Initiating*: proses awal yang memiliki tujuan untuk mendefinisikan suatu proyek maupun fase baru pada proyek yang sudah ada.
2. *Planning*: proses penting dalam suatu proyek untuk mengetahui *scope*, melakukan penyempurnaan, dan menentukan tindakan apa yang dibutuhkan untuk dapat mencapai suatu tujuan.
3. *Executing*: proses eksekusi yang bertujuan untuk menyelesaikan pekerjaan yang telah ditentukan pada rencana awal sehingga dapat memenuhi persyaratan serta tujuan dari proyek.
4. *Monitoring and Controlling*: proses pemantauan, peninjauan, pelacakan, pengelolaan untuk memajukan proyek, serta mengidentifikasi maupun melakukan perubahan pada suatu area yang memerlukan dengan melakukan perubahan yang sesuai.
5. *Closing*: proses akhir dalam sebuah proyek yang memiliki fungsi untuk memastikan bahwa proyek telah berakhir dan mengikuti seluruh rangkaian proses sesuai dengan yang telah disepakati dikonstruksi.

B. Proyek Konstruksi

Konstruksi merupakan salah satu proyek yang dapat meningkatkan perekonomian Indonesia. Proyek konstruksi akan dikatakan berhasil jika pengerjaannya dapat dilakukan secara efektif dan efisien. Dalam pengerjaannya, proyek konstruksi biasanya membutuhkan sumber daya yang cukup besar. Sumber daya memiliki peranan penting pada tiap pekerjaan yang dilakukan pada proyek. Sumber daya yang dibutuhkan pada pengerjaan proyek konstruksi antara lain biaya, sumber daya manusia (SDM), *material resources*, dan *equipment resources*.

C. Keterlambatan Proyek

Pada dasarnya, keterlambatan merupakan suatu hal yang tidak asing bagi proyek karena keterlambatan dapat terjadi pada pengerjaan proyek kecil maupun besar. Keterlambatan dapat menimbulkan kerugian terutama pada pihak kontraktor, konsultan, dan owner (Alifen et al, 2000):

1. Pihak kontraktor

Penambahan waktu yang terjadi pada pengerjaan proyek akan berdampak pada overhead yang semakin meningkat, dimana biaya overhead meliputi biaya perusahaan secara menyeluruh.

2. Pihak konsultan

Adanya kerugian waktu pada pihak konsultan karena keterlambatan pada pengelolaan suatu proyek.

3. Pihak owner

Owner akan dirugikan karena tidak mendapatkan pemasukan dari sarana yang seharusnya mampu menghasilkan pendapatan.

D. Penjadwalan Proyek

Penjadwalan merupakan suatu perencanaan, dimana untuk tiap aktivitasnya memiliki pembagian waktu secara teratur. Penjadwalan yang terorganisir membuat setiap aktivitas dapat berlangsung secara optimal karena dapat terpantau secara transparan baik dari segi waktu, biaya, maupun tenaga kerja. Metode penjadwalan sangat beragam sehingga setiap metode memiliki pertimbangan masing-masing untuk mencapai suatu keberhasilan. Berdasarkan Febriana & Aziz (2016), terdapat berbagai macam metode penjadwalan seperti *Bar* atau *Gantt Chart*, *Precedence Diagram Method* (PDM), *Critical Path Method* (CPM), *Microsoft Project*, *Program Evaluation and Review Technique* (PERT), dan *Probability*.

E. Crashing

Crashing merupakan salah satu cara yang dapat digunakan dalam *Critical Path Method* karena dengan *crashing*, pekerjaan yang mengalami keterlambatan dapat dilakukan percepatan dengan melakukan penambahan tenaga kerja. Penambahan tenaga kerja dilakukan pada suatu aktivitas pekerjaan tanpa melakukan penambahan jam kerja (Adi, Traulia, Wibowo, & Kistiani, 2016). Akan tetapi, dengan penambahan tenaga kerja akan mengakibatkan peningkatan biaya pada suatu proyek. Menurut Olivia (2019), dengan adanya percepatan durasi menggunakan *crashing*, akan terjadi perubahan baik dari segi biaya serta waktu yang meliputi waktu normal (*normal duration*), waktu dipercepat (*crash duration*), biaya normal (*normal cost*), dan biaya untuk waktu dipercepat (*crash cost*).

F. Critical Path Method (CPM)

Critical Path Method (CPM) merupakan metode analisis jaringan kerja yang digunakan untuk mengestimasi waktu yang diperlukan dalam setiap aktivitas pada proyek. CPM berfokus pada keseimbangan antara biaya dan waktu penyelesaian proyek, dimana pada CPM terdapat jalur kritis yang dapat digunakan dalam memprediksi total durasi proyek. Menurut Soeharto (1999), terdapat beberapa terminologi dan rumus perhitungan dalam proses mengidentifikasi jalur kritis diantaranya:

1. *Early Start* (ES) : waktu mulai paling awal suatu aktivitas

2. *Early Finish* (EF) : waktu selesai paling awal suatu aktivitas
3. *Late Start* (LS) : waktu paling akhir aktivitas boleh diselesaikan
4. *Late Finish* (LF) : waktu paling akhir aktivitas boleh selesai
5. *Duration* (D) : batas waktu suatu aktivitas (hari, minggu, bulan, lainnya)

Dalam penggunaan rumus, terdapat dua perhitungan jalur kritis yaitu hitungan maju (*forward pass*) dan hitungan mundur (*backward pass*).

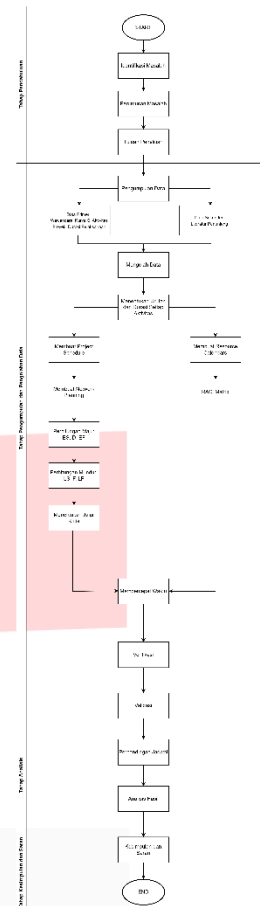
G. Sumber Daya Manusia

Menurut Project Management Institute (2017), proses sumber daya proyek dibagi menjadi plan resource management, estimate activity resources, acquire resources, develop team, manage team, dan control resources. Manajemen sumber daya mencakup beberapa proses dalam mengidentifikasi, mendapatkan, dan mengelola sumber daya yang diperlukan suatu proyek dalam mendukung keberhasilan. Keterlibatan sumber daya manusia dalam suatu tim proyek sangat berpengaruh terutama dalam pengambilan keputusan sehingga suatu tujuan dapat tercapai sesuai dengan kesepakatan bersama. Beberapa hal yang harus dipertimbangkan dalam menentukan tenaga kerja dalam suatu proyek seperti perbedaan latar belakang, manajemen tim, pendekatan siklus hidup, dan lain sebagainya.

H. Strategi

Pada umumnya, setiap perusahaan memiliki strategi dalam memajukan dan mengembangkan perusahaannya. Strategi dalam perusahaan terutama dalam pengerjaan proyek sangatlah penting guna menghadapi ancaman atau kompetitif yang dapat menghambat misi perusahaan. Berdasarkan Project Management Institute (2017), strategi dalam proyek keseluruhan dibedakan menjadi *avoid*, *exploit*, *transfer/share*, *mitigate/enhance*, dan *accept*

III. METODE



GAMBAR 2
(Sistematika Penyelesaian)

1. Tahap Pengumpulan Data

Data dibedakan menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang didapatkan dari perusahaan terkait penelitian. Data primer yang didapatkan berupa hasil wawancara dengan pengawas lapangan yang terlibat langsung dalam pengerjaan proyek. Metode riset yang digunakan dalam wawancara yaitu metode kualitatif, dimana pada metode ini pengawas lapangan memberikan informasi terkait aktivitas apa saja yang terlibat dalam pengerjaan proyek, serta risiko yang dapat terjadi jika aktivitas yang dilakukan pada pengerjaan proyek terus mengalami penurunan. Selain hasil wawancara, data primer juga berupa laporan progress berupa kurva S, aktivitas proyek, dan durasi pelaksanaan. Sedangkan data sekunder merupakan data berupa studi literatur penunjang yang berasal dari beberapa sumber seperti buku, jurnal penelitian, tugas akhir sebelumnya, dan thesis.

2. Tahap Perancangan

Tahapan perancangan merupakan suatu deskripsi yang dapat menjelaskan tahapan-tahapan mengenai penelitian secara lebih detail. Pengolahan data dapat dilakukan dengan membuat resource calendars untuk dapat mengetahui sumber daya apa saja yang terlibat dalam pengerjaan proyek serta mengetahui aktivitas yang dilakukan oleh tiap tenaga kerja dengan menggunakan RACI Matrix. Selain itu, juga membuat project schedule untuk dapat menentukan jadwal dengan Critical Path Method. Beberapa tahapan yang dapat

dilakukan untuk melakukan dalam pengolahan data dengan menggunakan CPM pada proyek FTTH yaitu menentukan urutan dan durasi setiap aktivitas, membuat network planning, perhitungan maju dan mundur, penentuan jalur kritis. Jika pembuatan resource calendars dan project schedule telah selesai maka dapat dilakukannya percepatan waktu. Setelah perhitungan selesai, maka dapat dilakukan perbandingan jadwal dan melakukan analisis.

3. Tahap Analisis

Analisis dilakukan untuk dapat mengetahui apakah perancangan menggunakan Critical Path Method dapat memberikan solusi terbaik dalam melakukan penjadwalan. Analisis hasil juga memiliki tujuan agar proyek mendarat dengan masalah serupa dapat dilakukan perbaikan secepat mungkin sehingga tidak terjadi keterlambatan pada suatu proyek.

4. Tahap Kesimpulan

Tahap terakhir yang dilakukan dengan menyimpulkan hasil yang diperoleh serta memberikan saran atau masukan untuk penelitian selanjutnya yang serupa.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

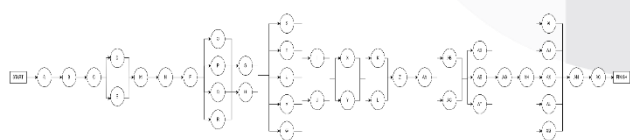
A. Pengumpulan Data

Data merupakan suatu informasi yang dikumpulkan untuk kemudian diolah menjadi suatu bagian penting dalam berbagai macam tujuan. Dalam suatu proyek, diperlukan beberapa data pendukung yang dapat membantu proyek Feederisasi *Fiber To The Home* (FTTH) lokasi Rancabali. Data diperoleh dari PT XYZ seperti *Statement of Work* (SOW), *Work Breakdown Structure* (WBS), *WBS Dictionary*, *activity list*, *project schedule*, durasi pengerjaan, jumlah pekerja, dan biaya yang diperlukan dalam pengerjaan proyek.

B. Pengolahan Data

1. Network Planning

Network planning pada proyek feederisasi terdiri dari beberapa aktivitas yang memiliki hubungan satu dengan lainnya. *Network planning* dibuat untuk memudahkan dalam pembuatan *Critical Path Method* yang berbentuk diagram, dimana biasanya diawali dengan *start* dan kemudian diakhiri dengan *finish*.



GAMBAR 3
(Network Planning)

2. Critical Path Method

Perhitungan dapat dilakukan dengan memasukkan beberapa data pendukung sehingga didapatkan hasil dari perhitungan maju, perhitungan mundur, serta total float.

Rumus perhitungan maju:

$$ES = EF + 1 \quad (1)$$

$$EF = ES + D - 1 \quad (2)$$

Rumus perhitungan mundur:

$$LS = LF - D + 1 \quad (3)$$

$$LF = LS - 1 \quad (4)$$

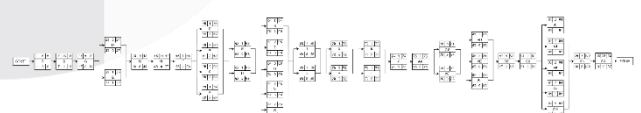
Rumus total float:

$$F = LF - D + 1 \quad (5)$$

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan beberapa rumus tersebut maka dapat ditentukan lintasan kritisnya serta dapat melakukan percepatan pengerjaan proyek dengan mempertimbangkan durasi dan faktor lainnya.

TABEL 1
(Critical Path)

Code	Activity	Duration	ES	EF	LS	LF	Total Float
A	Survey on desk & on site	6	1	6	1	6	0
B	Perizinan lokasi	10	7	16	7	16	0
C	Perizinan sitac ODC	6	17	22	17	22	0
D	Delivery kabel feeder	5	23	27	23	27	0
E	Delivery aksesoris	1	23	23	27	27	4
F	Delivery tiang	1	58	58	58	58	0
G	Delivery ODC	1	63	63	63	63	0
H	Delivery closure	1	63	63	63	63	0
I	Delivery pengaman ODC	1	69	69	69	69	0
J	Delivery HH-PIT-ODC	1	69	69	69	69	0
K	Delivery PC	1	73	73	73	73	0
L	Delivery grounding	1	73	73	73	73	0
M	Penarikan kabel feeder	15	28	42	28	42	2
N	Pemasangan aksesoris	15	43	57	43	57	0
O	Pelubangan tanah	1	59	59	62	62	3
P	Pemasangan tiang	2	59	60	61	62	2
Q	Pengecoran pondasi tiang	4	59	62	59	62	0
R	Pengecetan tiang	1	59	59	62	62	3
S	Penggalian lubang tanah	1	64	64	68	68	4
T	Pengecoran pondasi ODC	2	64	65	67	68	3
U	Pemasangan ODC	2	64	65	64	68	0
V	Pemasangan patok	2	64	65	67	68	3
W	Pemasangan keramik	2	64	65	67	68	3
X	Pemasangan pengaman ODC	1	70	70	72	72	2
Y	Pemasangan HH-PIT-ODC	3	70	70	70	72	0
Z	Pemasangan PC	1	74	74	74	74	0
AA	Pemasangan grounding	1	75	75	75	75	0
AB	Pengupasan kabel	4	76	81	79	84	3
AC	Penyambungan closure	6	76	84	76	84	0
AD	Pengupasan kabel	2	85	86	85	86	0
AE	Pemotongan core optik	2	85	86	85	86	0
AF	Penyambungan	2	85	86	85	86	0
AG	Pengukuran daya	4	87	90	87	90	0
AH	Pengecekan instalasi	2	91	92	91	92	0
AI	Dokumentasi gambar	2	93	94	94	95	1
AJ	Dokumentasi BOQ/RAB	2	93	94	94	95	1
AK	Dokumentasi evidence	2	93	94	94	95	1
AL	Dokumentasi hasil ukur	2	93	94	94	95	1
AM	Dokumentasi main core	3	93	95	93	95	0
AN	BA rekon	7	96	102	96	102	0



GAMBAR 4
(Critical Path)

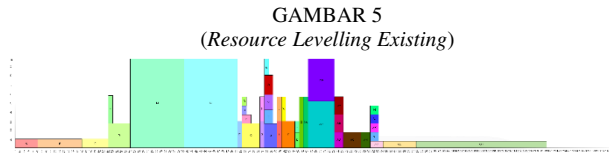
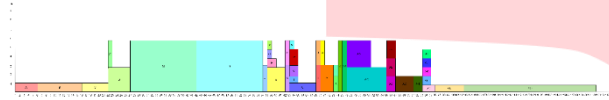
Critical Path Method merupakan sebuah metode yang dapat digunakan dalam penentuan jalur kritis. Jalur kritis memiliki waktu pelaksanaan paling lama dari setiap aktivitas yang ada. Dari gambar di atas, diketahui bahwa terdapat suatu jalur kritis yaitu jalur A-B-C-D-M-N-F-Q-G-H-U-I-J-X-Y-K-L-Z-AA-AC-AD-AE-AF-AG-AH-AM-AN-AO. Jalur tersebut disebut sebagai jalur kritis dikarenakan memiliki *total float* sama dengan nol, sehingga tiap aktivitas tidak memiliki toleransi keterlambatan. Oleh karena itu, jalur tersebut perlu dilakukan perbaikan agar pengerjaan proyek

tidak mengalami keterlambatan. Perbaikan yang dapat dilakukan yaitu dengan penambahan jumlah tenaga kerja pada suatu aktivitas yang sangat memerlukan suatu dorongan sehingga pekerjaan dapat terselesaikan dengan cepat. Percepatan durasi dibutuhkan dikarenakan pada awal pengerjaan, pekerjaan sempat terhambat dikarenakan perizinan yang terlalu lama dan saat memulai pengerjaan, proyek mengalami hambatan kembali yaitu dimana terjadi kendala mengenai perizinan kembali, dimana hal tersebut membuat efektivitas pekerja menurun.

3. Percepatan Waktu

Percepatan waktu adalah suatu proses yang penting dilakukan sehingga pekerjaan dapat terselesaikan secara tepat dan cepat. Percepatan waktu pada proyek ini, didasari oleh dua faktor yang dapat mempengaruhi yaitu dengan membuat *project schedule* dan *resource calendars* yang nantinya akan digabungkan dengan *resource leveling* sehingga dapat diketahui aktivitas mana saja yang memerlukan tambahan tenaga kerja.

a. Resource Levelling



Pada gambar di atas diketahui bahwa tidak semua aktivitas yang masuk dalam jalur kritis memerlukan tambahan tenaga kerja dalam suatu aktivitas. Untuk dapat melakukan percepatan pekerjaan, diperlukan penambahan tenaga kerja pada aktivitas instalasi seperti penarikan kabel feeder (M), pemasangan aksesoris (N), pemasangan ODC (U), dan penyambungan atau closure (AC) dikarenakan pekerjaan tersebut membutuhkan banyak waktu. Sedangkan, dalam pekerjaan *delivery material* tidak diperlukan adanya penambahan tenaga kerja karena hal tersebut memiliki keterkaitan dengan pihak eksternal. Penambahan tenaga kerja pada aktivitas penarikan kabel feeder, pemasangan aksesoris, dan penyambungan memerlukan tambahan tenaga kerja masing-masing ada empat pekerja tambahan.

b. Penambahan Biaya Kerja

Penambahan biaya kerja terjadi dikarenakan adanya penambahan tenaga kerja. Diketahui bahwa dari 100% dana yang diberikan untuk suatu proyek, maka 70% merupakan biaya untuk operasional dan 30% merupakan keuntungan bagi perusahaan. Sehingga perusahaan harus dapat meminimumkan pengeluaran untuk biaya tenaga kerja tambahan.

TABEL 2
(Penambahan Biaya Kerja)

Activity	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Pemilihan site ODC	Rp. 718.017	Rp. 718.017	Rp. 718.017	Rp. 718.017	Rp. 718.017	Rp. 718.017							Rp. 4.308.102
Pemasangan kabel feeder	Rp. 1.080.000	Rp. 1.080.000	Rp. 1.080.000	Rp. 1.080.000	Rp. 1.080.000	Rp. 1.080.000	Rp. 1.080.000	Rp. 1.080.000	Rp. 1.080.000	Rp. 1.080.000	Rp. 1.080.000	Rp. 1.080.000	Rp. 13.156.000
Pemasangan ODC	Rp. 135.781	Rp. 475.730	Rp. 475.730										Rp. 1.087.241
Pemasangan penutup ODC	Rp. 400.000												Rp. 400.000
Pemasangan tangkai	Rp. 34.433	Rp. 34.433	Rp. 34.433	Rp. 34.433									Rp. 137.702
Pemasangan PTT ODC	Rp. 224.743	Rp. 224.743	Rp. 224.743										Rp. 674.229
Pemasangan closure	Rp. 11.949	Rp. 11.949	Rp. 11.949	Rp. 11.949	Rp. 11.949	Rp. 11.949	Rp. 11.949	Rp. 11.949	Rp. 11.949	Rp. 11.949	Rp. 11.949	Rp. 11.949	Rp. 143.385
Pemasangan aksesoris	Rp. 822.541	Rp. 822.541	Rp. 822.541	Rp. 822.541	Rp. 822.541	Rp. 822.541	Rp. 822.541	Rp. 822.541	Rp. 822.541	Rp. 822.541	Rp. 822.541	Rp. 822.541	Rp. 10.070.452
Pemasangan PC	Rp. 1.800												Rp. 1.800
Terminal	Rp. 2.000.000	Rp. 2.000.000											Rp. 4.000.000
Pemasangan grounding	Rp. 100.000												Rp. 100.000
TOTAL													Rp. 28.444.418

Tabel di atas menunjukkan bahwa pada aktivitas penarikan kabel feeder terjadi penambahan empat orang tenaga kerja pada hari keenam pengerjaan, sehingga pada hari

keenam pengeluaran biaya mengalami peningkatan dan total biaya yang dikeluarkan untuk aktivitas tersebut sebesar Rp 71.147.666. Pada aktivitas pemasangan ODC, biaya yang dikeluarkan yaitu sebesar Rp1.183.924 dikarenakan terjadi penambahan tenaga kerja pada hari kedua pengerjaan. Kemudian, terjadi penambahan tenaga kerja kembali pada aktivitas pemasangan closure pada hari keempat pengerjaan dengan total biaya yang dikeluarkan sebesar Rp 95.592. Pada aktivitas pemasangan aksesoris pun juga terjadi penambahan empat orang pekerja pada hari keenam pengerjaan sehingga total pengeluarannya yaitu sebesar Rp 13.709.010. Dengan demikian, keseluruhan biaya pada aktivitas tersebut jika ditotalkan yaitu sebesar Rp 98.395.534 yang dimana hal tersebut menunjukkan bahwa cost yang dikeluarkan lebih besar dari yang telah disediakan.

C. Analisis Hasil Pengolahan Data

1. Perbandingan Jadwal

Setelah membuat diagram dan melakukan perhitungan, diketahui bahwa terdapat 41 aktivitas yang dapat terselesaikan selama 132 hari hingga penutupan proyek. Sedangkan pada aktivitas persiapan hingga eksekusi yaitu *delivery material* dan pekerjaan instalasi, pengerjaan proyek dapat terselesaikan selama 86 hari. Hal tersebut menunjukkan bahwa proyek akan selesai pada 22 Agustus 2023. Akan tetapi berdasarkan dengan kesepakatan yang telah diberikan, proyek harus terselesaikan setidaknya paling lama yaitu pada tanggal 13 Agustus 2023. Diketahui pula bahwa pada proyek feederisasi Fiber To The Home (FTTH) lokasi Rancabali, terdapat dua jalur kritis A-B-C-D-M-N-F-Q-G-H-U-I-J-X-Y-K-L-Z-AA-AC-AD-AE-AF-AG-AH-AM-AN-AO. Jalur tersebut diperlukan perbaikan agar tidak mengalami keterlambatan karena jalur tersebut memiliki *total float* sebesar nol yang menyebabkan tidak adanya toleransi pada keterlambatan. Setelah dilakukan perbaikan, maka dapat diketahui bahwa pengerjaan dari persiapan hingga tahap eksekusi dapat terselesaikan selama 75 hari pengerjaan, tepatnya pada tanggal 11 Agustus dengan penambahan empat orang tenaga kerja pada aktivitas penarikan kabel *feeder*, pemasangan aksesoris, pemasangan ODC, dan pemasangan closure atau penyambungan.

2. Perbandingan Resources

TABEL 3
(Perbandingan Resource)

Activity	Resources (Existing)	Resources (Usulan)
Survey on desk & on site	1	1
Perizinan lokasi	1	1
Perizinan sitac ODC	1	1
Delivery kabel feeder	3	3
Delivery aksesoris	3	3
Delivery tiang	3	3
Delivery ODC	3	3
Delivery closure	3	3
Delivery pengaman ODC	3	3
Delivery HH-PIT-ODC	3	3
Delivery PC	3	3
Delivery grounding	3	3
Penarikan kabel feeder	6	10
Pemasangan aksesoris	6	10
Pelubangan tanah	6	6
Pemasangan tiang	6	6
Pengecoran pondasi tiang	6	6
Pengecatan tiang	6	6
Penggalian lubang tanah	6	6
Pengecoran pondasi ODC	6	10
Pemasangan ODC	6	10
Pemasangan patok	6	10
Pemasangan keramik	6	10
Pemasangan pengaman ODC	6	6
Pemasangan HH-PIT-ODC	6	6
Pemasangan PC	6	6
Pemasangan grounding	6	6
Pengupasan kabel	6	10
Penyambungan closure	6	10
Pengupasan kabel	6	6
Pemotongan core optik	6	6
Penyambungan	6	6
Pengukuran daya	2	2
Pengecekan instalasi	2	2
Dokumentasi gambar	1	1
Dokumentasi BOQ/RAB	1	1
Dokumentasi evidence	1	1
Dokumentasi hasil ukur	1	1
Dokumentasi main core	1	1
BA rekon	1	1
BAST	1	1

Penambahan tenaga kerja dilakukan pada aktivitas instalasi terutama pada pekerjaan penarikan kabel feeder, pemasangan aksesoris, pemasangan ODC, dan pemasangan closure. Penambahan tenaga kerja perlu dilakukan pada teknisi mitra dikarenakan teknisi mitra memiliki peran penting pada keberlangsungan proses instalasi. Diketahui pada penarikan kabel feeder dibutuhkan satu tim tambahan yang berisikan empat orang pekerja untuk melakukan penarikan kabel dikarenakan pada umumnya penarikan kabel yang dilakukan oleh satu tim hanya mampu melakukan penarikan sebesar 1 – 1,5 km kabel. Sedangkan, pada hari kelima tidak terdapat peningkatan pada aktivitas penarikan kabel feeder dan diperkirakan pekerjaan akan mengalami keterlambatan pengerjaan.

Sama halnya dengan pemasangan aksesoris, dimana pemasangan aksesoris dapat dilakukan jika penarikan kabel telah diselesaikan. Sedangkan pada pemasangan ODC, diperlukan beberapa kegiatan yang memerlukan tenaga kerja lebih dikarenakan terdapat kegiatan fisik seperti pembuatan fondasi, penggalian, pembuatan cor, hingga pemasangan ODC. Dan pada pemasangan closure, dibutuhkan pula tenaga kerja tambahan dikarenakan penyambungan merupakan salah satu aktivitas yang memerlukan durasi yang cukup banyak dikarenakan terdapat tahapan pengupasan kabel core yang kemudian dikeluarkan dan dilakukan penyambungan.

3. Biaya Pekerja

Penambahan tenaga kerja pada kelima aktivitas seperti penarikan kabel feeder pemasangan aksesoris, pemasangan ODC, dan pemasangan closure atau penyambungan memerlukan biaya tambahan yang akan berdampak pada keuntungan perusahaan. Diketahui bahwa biaya yang harus dikeluarkan pada proyek feederisasi Fiber To The Home (FTTH) lokasi Rancabali yaitu sebesar Rp 91.686.063 dengan total durasi pengerjaan sebesar 86 hari pengerjaan. Akan tetapi, pada kenyataannya setelah dilakukannya percepatan dengan penambahan tenaga kerja biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan yaitu sebesar Rp 98.395.534.

TABEL 4
(Biaya Kerja Existing)

Activity	Cost	Resources	Day	Total
Perizinan sitac ODC	Rp 778.617	1	6	Rp 4.671.703
Penarikan kabel feeder	Rp 711.477	6	15	Rp 64.032.899
Pemasangan ODC	Rp 118.392	6	5	Rp 3.551.773
Pemasangan pengaman ODC	Rp 81.667	6	1	Rp 490.000
Pemasangan tiang	Rp 5.735	6	5	Rp 172.063
Pemasangan HH-PIT-ODC	Rp 54.124	6	1	Rp 324.743
Pemasangan closure	Rp 1.992	6	9	Rp 107.541
Pemasangan aksesoris	Rp 137.090	6	15	Rp 12.338.109
Pemasangan PC	Rp 315	6	1	Rp 1.893
Terminasi	Rp 449.978	6	2	Rp 5.399.737
Pemasangan grounding	Rp 99.267	6	1	Rp 595.602
TOTAL				Rp 91.686.063

TABEL 5
(Biaya Kerja Usulan)

Activity	Cost	Resources	Day	Total
Perizinan sitac ODC	Rp 778.617	1	6	Rp 4.671.703
Penarikan kabel feeder	Rp 711.477	10	12	Rp 71.147.666
Pemasangan ODC	Rp 118.392	10	3	Rp 1.183.924
Pemasangan pengaman ODC	Rp 81.667	6	1	Rp 490.000
Pemasangan tiang	Rp 5.735	6	5	Rp 172.063
Pemasangan HH-PIT-ODC	Rp 54.124	6	1	Rp 974.228
Pemasangan closure	Rp 1.992	10	6	Rp 95.592
Pemasangan aksesoris	Rp 137.090	10	12	Rp 13.709.010
Pemasangan PC	Rp 315	6	1	Rp 1.893
Terminasi	Rp 449.978	6	2	Rp 5.399.737
Pemasangan grounding	Rp 99.267	6	1	Rp 595.602
TOTAL				Rp 98.441.418

Aktivitas yang tidak memerlukan tambahan tenaga kerja memiliki pengeluaran yang lebih kecil dibandingkan dengan aktivitas yang memerlukan tambahan biaya. Akan tetapi, penambahan biaya tersebut memberikan dampak yang baik yaitu untuk mempercepat pengerjaan sehingga pekerjaan tidak mengalami keterlambatan. Dari sisi negatifnya, keuntungan yang didapatkan oleh perusahaan adalah tidak seutuhnya dikarenakan untuk menutupi biaya penambahan tenaga kerja. Hal tersebut masih dalam batas normal karena perusahaan masih mendapatkan setidaknya keuntungan sebesar Rp 32.643.774 dan perusahaan tidak mendapatkan denda penalti yang disebabkan karena adanya keterlambatan pengerjaan proyek.

V. KESIMPULAN

PT XYZ merupakan suatu perusahaan yang mengalami keterlambatan pada pengerjaan proyek feederisasi Fiber To The Home (FTTH) lokasi Rancabali. Dimana proyek tersebut dapat dilakukan kembali pada minggu kelima. Untuk dapat mempercepat waktu pengerjaan, maka dilakukannya perancangan jadwal dan didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Untuk mendapatkan jadwal baru, maka tahap pertama yang harus dilakukan yaitu membuat project schedule dan resource calendars. Project schedule dibuat menggunakan

Critical Path Method disertai dengan crashing untuk dilakukan penambahan resources berupa tenaga kerja yang dapat membantu dalam menyelesaikan suatu pekerjaan menjadi lebih cepat dari sebelumnya yang telah direncanakan. Sedangkan, resource calendars dapat membantu dalam melihat beberapa aktivitas yang dilakukan oleh stakeholder yang terlibat langsung dalam pengerjaan proyek didukung dengan RACI Matrix sehingga dapat diketahui aktivitas mana saja yang memerlukan tambahan tenaga kerja.

2. Setelah dilakukan perhitungan menggunakan Critical Path Method terdapat jalur kritis dengan total durasi pengerjaan selama 132 hari. Akan tetapi, dengan adanya penambahan empat orang tenaga kerja, pekerjaan dapat terselesaikan 11 hari lebih cepat, yaitu dengan total durasi 121 hari dari proses persiapan hingga proses penutupan atau closing. Percepatan waktu yang dihasilkan menyebabkan adanya penambahan biaya menjadi Rp 98.441.418.

REFERENSI

- [1] Adi, R. R., Traulia, D. E., Wibowo, M. A., & Kistiani, F. (2016). *Analisa Percepatan Proyek Metode Crash Program Atudi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Mixed Use Sentraland*. Vikaliana, R., Sofian, Y., Solihati, N., Adji, D. B., & Maulia, S. S. (2020). *Manajemen Persediaan*. Bandung: Media Sains Indonesia.
- [2] Alifen, R. S., Setiawan, R. S., & Sunarto, A. (2000). *Analisa "What If" Sebagai Metode Antisipasi Keterlambatan Durasi Proyek*.
- [3] Febriana, W., & Aziz, U. A. (2016). *Analisis Penjadwalan Proyek Dengan Metode PERT Menggunakan Microsoft Project*.
- [4] Project Management Institute. (2017). *A Guide to The Project Management Body of Knowledge (PMBOK GUIDE)*. Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.
- [5] Soeharto, I (1999). *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional)*. Erlangga.