

PENGENDALIAN JADWAL PROYEK DENGAN METODE *PROJECT SCHEDULE COMPRESSION* DAN *ALTERNATIVE ANALYSIS METHOD* PADA PROYEK *FIBER TO THE HOME (FTTH) SHUTDOWN* STO SUMEDANG
PROJECT SCHEDULLING WITH PROJECT SCHEDULE COMPRESSION AND ALTERNATIVE ANALYSIS METHOD IN FIBER TO THE HOME (FTTH) PROJECT SHUTDOWN STO SUMEDANG

Muhammad Kadef¹, Ika Arum², Putu Yasa³

^{1,2,3}Prodi S1 Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom

¹muhammadkadef09@gmail.com, ²ikaarumpuspita@telkomuniversity.ac.id, ³putu.yasa@gmail.com

Abstrak

PT.XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang jasa layanan telekomunikasi dan jaringan di wilayah Indonesia. Proyek PT.XYZ adalah FTTH yang berlokasi di STO Sumedang yang ditargetkan untuk mulai pada tanggal 6 Mei - 28 Juli 2019 dan memiliki total waktu pekerjaan 43 hari.

Diketahui progres yang sudah diselesaikan berbeda dengan target rencana proyek. Terjadinya perbedaan progress disebabkan kurang baiknya fase *monitoring* dan *controlling* selama proyek berlangsung, hal ini tercantum pada Kurva-*s planning* dan Kurva-*s actual*. Dikarenakan perbedaan *actual* dan *planning* proyek STO Sumedang teridentifikasi keterlambatan maka dilakukan performasi proyek dengan menggunakan pendekatan *Earn Value Management (EVM)*. Melalui pendekatan *Earn Value*, proyek dilakukan *earned value analysis*, *variance analysis*, *performance index analysis*. Hasil perhitungan EVM maka akan diketahui performasi progres setiap pekerjaan. Kemudian dilakukan CPM atau *critical path method* untuk mencari jalur kritis dari setiap jaringan pekerjaan yang akan dilakukan percepatan proyek dengan menambah jam kerja menggunakan metode *alternative analysis*. Metode *alternative analysis* digunakan sebagai acuan pengambilan keputusan yang tepat dan efektif. Berdasarkan analisis dengan metode *What-if* dengan jam kerja 8 jam perhari percepatan 10% akan menambah jam kerja sebanyak 53 menit perhari atau 1 jam perhari, percepatan sebanyak 20% menambah jam kerja sebanyak 2 jam perhari, percepatan 30% menambah jam kerja sebanyak 3.43 jam percepatan, percepatan 40% menambah jam kerja sebanyak 5.3 jam percepatan, dan percepatan 50% menambah jam kerja sebanyak 8 jam kerja perhari.

Kata kunci: FTTH, EVM, CPM, *Alternative Analysis*, Kurva-s

Abstract

PT. XYZ is a company engaged in telecommunications and network services in the territory of Indonesia. Project PT.XYZ is FTTH located in the targeted STO Sumedang to start on 6 May - 28 July 2019 and have a total work time of 43 days.

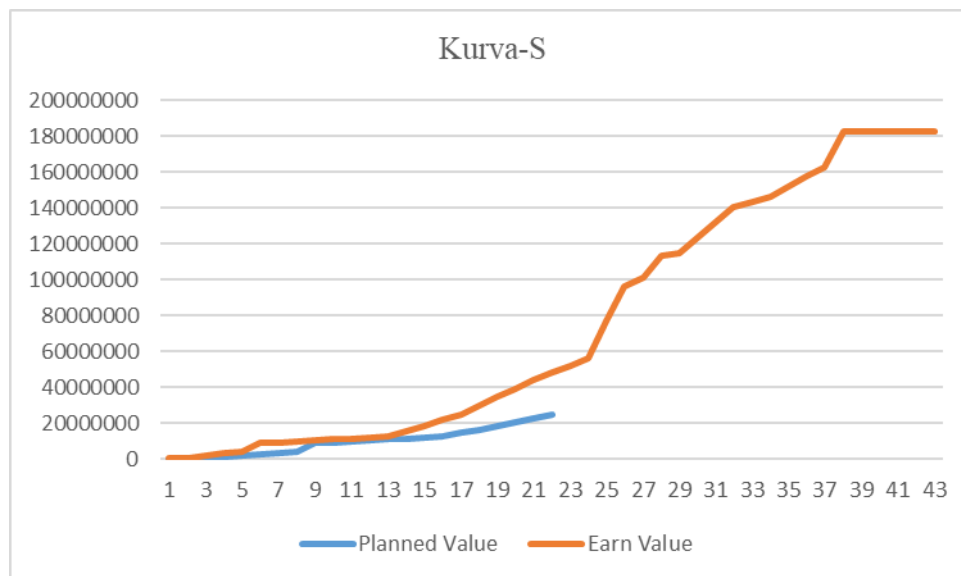
The progress that has been completed is different from the target of the project plan. The difference in progress is due to the poor monitoring and controlling phase during the project, which is stated in the planning curve and the actual curve. Due to the actual differences and planning of the STO project Sumedang was identified, the project performance was carried out using the Earn Value Management (EVM) approach. Through the Earn Value approach, the project is carried out earned value analysis, variance analysis, performance index analysis. The results of EVM calculations will know the progress of each job. Then a CPM or critical path method is performed to find the critical path of each network of work that will accelerate the project by adding hours of work using the *alternative analysis method*. The *alternative analysis* method is used as a reference for making appropriate and effective decisions. Based on the analysis by the *alternative analysis* method with 8 hours of work per day acceleration of 10% will increase work hours by 53 minutes per day or 1 hour per day, an acceleration of 20% increases working hours by 2 hours per day, an acceleration of 30% increases working hours by 3.43 hours acceleration, 40% acceleration increases working hours by 5.3 hours acceleration, and a 50% acceleration increases working hours by 8 working hours per day.

Keyword: FTTH, EVM, CPM, What-If, Kurva-s

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi di negara Indonesia masih sangat berkembang pesat. Munculnya layanan-layanan yang mendukung kegiatan manusia melalui media internet, Internet mempunyai pengaruh yang besar atas ilmu dan pandangan dunia. Hal tersebut dikarenakan oleh penggunaan komputer dan jaringan internet dengan sifatnya yang dinamis merupakan fasilitas yang telah mendominasi berbagai aktivitas kehidupan, komersial, dan industri secara

mutlak memerlukan ketersediaan fasilitas internet tersebut. Hal ini di buktikan dengan kenaikan pengguna internet di Indonesia sebanyak 54.68% atau total pengguna 143.26 juta jiwa dari total populasi penduduk Indonesia 262 juta jiwa. Dengan tingginya tingkat pengguna layanan jaringan internet tersebut, seluruh penyedia layanan telekomunikasi terus berusaha untuk meningkatkan layanan dan memperluas cakupannya salah satunya proses penggantian jaringan tembaga ke fiber optic atau FTTH. Fiber To The Home (FTTH) adalah adalah proyek arsitektur jaringan kabel fiber optic untuk mentransmisikan sinyal optik hingga ke rumah pelanggan dengan menggunakan kabel fiber optic sebagai medianya. PT XYZ adalah salah satu penyedia layanan telekomunikasi dan memiliki proyek FTTH yang sedang berlangsung, proyek ini terletak di Sumedang yang ditargetkan 6 Mei sampai 28 Juli 2019. Proyek ini memiliki total jumlah 43 hari, pada proyek FTTH Sumedang, memiliki total biaya Rp.182.773.581. Penelitian ini menggunakan data sampai pengerjaan hari ke-22 pada proyek FTTH Sumedang, nilai pekerjaan proyek adalah sebanyak Rp24.850.930 Sedangkan seharusnya biaya proyek tersebut sudah mencapai Rp48.182.408. Hal ini mengindikasikan adanya keterlambatan pengerjaan proyek dari yang sudah dijadwalkan. Gambar I.1 menunjukkan kurva S dari pengerjaan proyek FTTH STO Sumedang hingga hari ke-22.



Gambar I.1 Kurva- S FTTH Sumedang

Garis berwarna *orange* menunjukkan akumulasi *planned value*, yaitu nilai rencana proyek yang mampu diselesaikan PT.XYZ setiap harinya, sedangkan grafik berwarna biru menunjukkan akumulasi nilai pelaksanaan setiap harinya. Pada hari ke-22 terdapat perbedaan grafik berwarna biru dan orange hal ini teridentifikasi bahwa proyek mengalami keterlambatan. Dari penjelasan diatas, penelitian ini dilakukan guna memberikan solusi untuk mengatasi keterlambatan proyek dengan menggunakan *Alternative Analysis Method*.

2. Dasar Teori

2.1 Fiber Optic (FO)

Fiber optic adalah saluran transmisi atau sejenis kabel yang terbuat dari kaca atau plastik yang sangat halus dan lebih kecil dari sehelai rambut, dan dapat digunakan untuk mentransmisikan sinyal cahaya dari suatu tempat ke tempat lain dan menggunakan laser atau LED (*Light Emitting Diode*) sebagai sumber cahaya. Perkembangan teknologi fiber optik saat ini, telah dapat menghasilkan pelemahan (attenuation) kurang dari 20 decibels (dB)/km. Dengan lebar jalur (bandwidth) yang besar, maka mampu dalam mentransmisikan data menjadi lebih banyak dan cepat dibandingkan dengan penggunaan kabel konvensional. Dengan demikian fiber optik sangat cocok digunakan terutama dalam aplikasi sistem telekomunikasi.

2.2 Project

Project dapat didefinisikan sebagai suatu kegiatan yang bersifat sementara yang di dalamnya terdapat serangkaian aktifitas yang dibatasi oleh waktu, biaya serta sumber haria untuk menghasilkan suatu produk akhir yang sesuai dengan kebutuhan konsumen.

2.3 Manajemen Project

Manajemen proyek adalah usaha pada suatu kegiatan agar tujuan adanya kegiatan tersebut dapat tercapai secara efisien dan efektif. Efektif dalam hal ini adalah dimana hasil penggunaan sumber daya dan kegiatan sesuai dengan sasarannya yang meliputi kualitas, biaya, waktu dan lain-lainnya.

2.4 Project Schedule Management

Penjadwalan dalam manajemen proyek adalah perencanaan pembagian waktu dan hubungan antar pekerjaan yang ada. Penjadwalan dalam manajemen proyek merupakan salah satu dari tiga kegiatan manajemen proyek yaitu perencanaan, penjadwalan, dan kendali proyek. Ketiga hal tersebut adalah hal yang paling penting diperhatikan pada saat menjalankan sebuah proyek. Penjadwalan merupakan implementasi dari perencanaan yang bisa memberikan informasi mengenai jadwal rencana dan kemajuan proyek yang meliputi sumber daya (biaya, tenaga kerja, peralatan dan material), durasi dan juga kemajuan waktu untuk menyelesaikan proyek. Dalam penjadwalan juga dibutuhkan proses *monitoring* dan juga *updating* agar selalu mendapatkan penjadwalan yang realistis dan sesuai dengan tujuan proyek tersebut.

2.5 Earn Value Analysis (EVA)

Earned Value Analysis dihitung dengan cara mengkalikan biaya yang dianggarkan per pekerjaan dengan persentase penyelesaian dari pekerjaan dan menjumlahkan hasil dari semua pekerjaan dalam, ada tiga indikator-indikator dasar yang menjadi acuan dalam menganalisa kinerja dari proyek berdasarkan konsep earned value. Ketiga indikator tersebut adalah: (1) *Planned Value (PV)* Merupakan anggaran biaya yang dialokasikan berdasarkan rencana kerja yang telah disusun terhadap waktu. Disebut juga dengan *BCWS (Budget Cost of Work Schedule)*. PV dapat dihitung dari akumulasi anggaran biaya yang direncanakan untuk pekerjaan dalam periode waktu tertentu. (2) *Earned Value (EV)* Merupakan nilai yang diterima dari penyelesaian pekerjaan selama periode waktu tertentu. Disebut juga *BCWP (Budget Cost of Work Performed)*, EV ini dapat dihitung berdasarkan akumulasi dari pekerjaan-pekerjaan yang telah diselesaikan. (3) *Actual Cost (AC)* Merupakan representasi dari keseluruhan pengeluaran yang dikeluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan dalam periode tertentu. Atau disebut juga dengan *ACWP (Actual Cost of Work Performed)*, AC tersebut dapat berupa kumulatif hingga periode perhitungan kinerja atau jumlah biaya pengeluaran dalam waktu tertentu.

2.6 Variance Analysis

Analisis Varians digunakan untuk melihat perbedaan/variansi diantara kinerja yang direncanakan dengan kinerja aktual. Analisis variansi meliputi estimasi durasi, estimasi biaya, kinerja teknis, dan yang lainnya. Analisis varians dapat dilakukan dengan membandingkan anggaran perencanaan biaya dengan pengeluaran biaya aktual untuk mengidentifikasi perbedaan diantara *cost baseline* dan kinerja aktual proyek. Contoh penggunaan analisis variansi diantaranya adalah: (1) *Schedule Variance (SV)*, merupakan ukuran kinerja jadwal yang dinyatakan sebagai selisih antara nilai EV dan nilai PV. Pengukuran ini dapat mengukur apakah proyek berada di depan atau di belakang tanggal penyelesaian yang direncanakan pada suatu waktu tertentu. (2) *Cost Variance (CV)*, merupakan jumlah defisit anggaran atau surplus pada suatu titik waktu tertentu, yang dinyatakan sebagai selisih antara nilai yang diperoleh dan biaya sebenarnya. (3) *Schedule Performance Index (SPI)*, merupakan ukuran efisiensi jadwal yang dinyatakan sebagai rasio nilai EV terhadap nilai PV. SPI digunakan untuk mengukur seberapa efisien waktu yang digunakan oleh tim proyek. SPI juga dapat digunakan bersamaan dengan *cost performance index (CPI)* untuk memperkirakan estimasi penyelesaian proyek akhir. (4) *Cost Performance Index (CPI)*, merupakan pengukuran efisiensi biaya yang dianggarkan. Apabila nilai CPI kurang dari 1.0, maka mengindikasikan biaya yang dikeluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan lebih besar dari anggaran perencanaan pada saat tertentu.

2.7 Critical Path Method (CPM)

Critical Path Method (CPM) merupakan metode jalur kritis yang menggunakan jaringan dengan keseimbangan waktu-biaya linear. Teknik CPM dilakukan dengan menyusun jaringan kerja yang diidentifikasi ke arah aktivitas dan menggunakan simple time estimates pada tiap aktivitas yang menunjukkan jangka waktu pelaksanaan. Jadwal CPM terdiri dari serangkaian aktivitas kritis dan non-kritis yang saling berkaitan antara satu dengan yang lain. Aktivitas kritis adalah aktivitas yang tidak dapat diganggu gugat waktu pelaksanaannya

2.8 Alternative Analysis

What If merupakan salah satu metode yang di gunakan untuk mempercepat pekerjaan bisa menambah jumlah pekerja Alternative Analysis adalah Teknik yang digunakan untuk mengevaluasi opsi yang diidentifikasi untuk memilih opsi atau pendekatan yang akan digunakan untuk melaksanakan dan melakukan pekerjaan proyek.

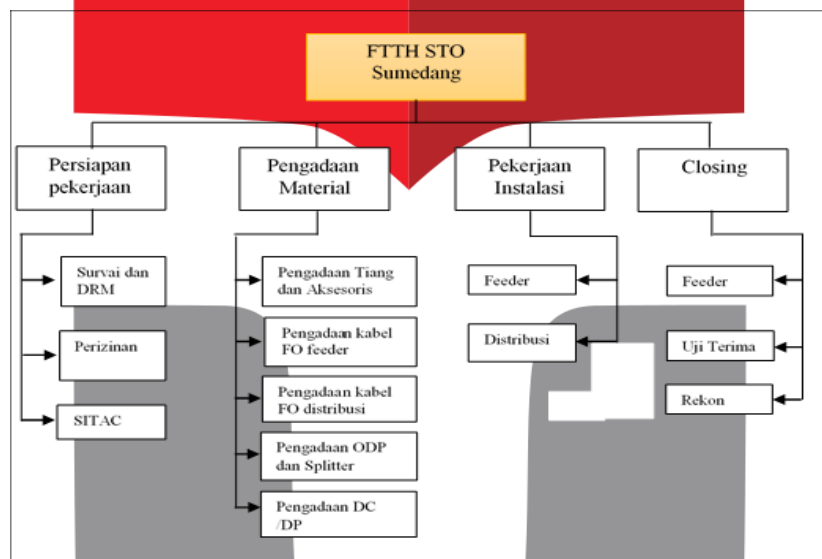
3. Pembahasan

3.1 Statement of Work (SOW)

(1) Latar Belakang Perusahaan :PT. XYZ bergerak dalam usaha penyediaan layanan konstruksi dan pengelolaan infrastruktur jaringan. PT. XYZ menghadapi persaingan yang semakin ketat seiring dengan berkembangnya teknologi pada saat ini. Salah satu upaya PT. XYZ untuk memenuhi kebutuhan pelanggan yaitu dengan memperluas jaringan kabel fiber optik ke seluruh Indonesia melalui sebuah proyek-proyek yang dilaksanakannya. Upaya ini diperlukan karena sebagian besar jaringan yang dimiliki oleh PT. XYZ adalah jaringan kabel tembaga dibandingkan jaringan fiber optik yang masih sedikit. (2) Deskripsi Proyek FTTH yang berada di Sumedang ini akan melakukan penarikan kabel FO hingga dapat terhubung langsung ke perangkat yang ada di rumah pelanggan. Pada proyek ini meliputi pengerjaan penarikan kabel feeder dari ODC ke ODP dan kabel distribusi untuk pemasangan ODP baru. (3) Tempat dilaksanakannya proyek: Sumedang.(4) Jadwal Proyek: 6 Mei - 28 Juni 2019.(5) Rencana Anggaran Biaya Proyek (RAB) sebesar Rp.182.773.581

3.2 Work Breakdown Structure (WBS)

WBS adalah suatu metode pengorganisasian proyek menjadi struktur pelaporan. WBS digunakan untuk melakukan *Breakdown* atau memecahkan tiap proses pekerjaan menjadi lebih detail. Hal ini dimaksudkan agar proses perencanaan proyek memiliki tingkat yang lebih baik. Semakin baik WBS, akan semakin baik pelaksanaan manajemen proyeknya.



Work Breakdown Structure

3.3 Schedule Variance

Schedule Variance digunakan untuk menghitung kinerja yang dinyatakan sebagai perbedaan nilai yang direncanakan dengan nilai yang aktualisasi proyek dilapangan. Hasil negatif menunjukkan proyek terlambat dari rencana jadwal proyek, hasil positif menunjukkan lebih cepat dari rencana jadwal dan hasil 0 menunjukkan pekerjaan tepat waktu.

Table Schedule Variance

(Hari ke-)	Earn Value (EV) Kumulatif	Progres Perencanaan (PV) Kumulatif	Variance Analysis (SV) Kumulatif	Indikator
1	Rp166.667	Rp250.000	-Rp83.333	<i>Behind Shchedule</i>
2	Rp333.333	Rp500.000	-Rp166.667	<i>Behind Shchedule</i>
3	Rp500.000	Rp1.800.000	-Rp1.300.000	<i>Behind Shchedule</i>
4	Rp1.280.000	Rp3.100.000	-Rp1.820.000	<i>Behind Shchedule</i>
5	Rp2.060.000	Rp4.400.000	-Rp2.340.000	<i>Behind Shchedule</i>
6	Rp2.840.000	Rp8.900.000	-Rp6.060.000	<i>Behind Shchedule</i>
7	Rp3.620.000	Rp9.414.286	-Rp5.794.286	<i>Behind Shchedule</i>
8	Rp4.400.000	Rp9.928.571	-Rp5.528.571	<i>Behind Shchedule</i>

9	Rp8.900.000	Rp10.442.857	-Rp1.542.857	<i>Behind Shchedule</i>
10	Rp9.414.286	Rp10.957.143	-Rp1.542.857	<i>Behind Shchedule</i>
11	Rp9.928.571	Rp11.471.429	-Rp1.542.857	<i>Behind Shchedule</i>
12	Rp10.442.857	Rp11.985.714	-Rp1.542.857	<i>Behind Shchedule</i>
13	Rp10.957.143	Rp12.500.000	-Rp1.542.857	<i>Behind Shchedule</i>
14	Rp11.471.429	Rp15.587.733	-Rp4.116.304	<i>Behind Shchedule</i>
15	Rp11.985.714	Rp18.675.465	-Rp6.689.751	<i>Behind Shchedule</i>
16	Rp12.500.000	Rp21.763.198	-Rp9.263.198	<i>Behind Shchedule</i>
17	Rp14.558.488	Rp24.850.930	-Rp10.292.442	<i>Behind Shchedule</i>
18	Rp16.616.977	Rp29.668.729	-Rp13.051.752	<i>Behind Shchedule</i>
19	Rp18.675.465	Rp34.486.528	-Rp15.811.063	<i>Behind Shchedule</i>
20	Rp20.733.953	Rp39.304.327	-Rp18.570.374	<i>Behind Shchedule</i>
21	Rp22.792.442	Rp44.122.126	-Rp21.329.684	<i>Behind Shchedule</i>
22	Rp24.850.930	Rp48.182.408	-Rp23.331.478	<i>Behind Shchedule</i>

Selisih progres perencanaan dan progres aktual proyek dapat dikatakan sebagai *Schedule Variance* (SV). Pada Tabel 3.3 Schedule Variance hari ke-22 nilai memiliki nilai negatif atau di bawah dari 0 yang berarti proyek mengalami keterlambatan

3.4 Analisis Critical Path Methode

Diketahui bahwa proyek FTTH Sumedang telah berjalan selama 19 hari, sehingga masih menyisakan 30 hari dan beberapa pekerjaan jika sesuai dengan rencana proyek. Pada tahapan kali ini akan dilakukan penjadwalan ulang sisa pekerjaan yang belum diselesaikan dengan jalur kritis. Perhitungan untuk menentukan lintasan kritis ini dapat diketahui dari parameter yang digunakan di antaranya durasi pengerjaan aktivitas ES,EF,LS,LF dan *Slack Time*. Perhitungan CPM dari setiap aktivitas pekerjaan FTTH Sumedang dapat dilihat pada Table .3.4 CPM FTTH Sumedang

Table 3.4 CPM FTTH Sumedang

Uraian Kegiatan	Kode Kegiatan	Predecessor	Durasi (Hari)	Earliest Start	Early Finish	Latest Start	Latest Finish	Slack Time
Survey & Design, Review, Meeting	A	START	3	1	3	1	3	0
Perijinan	B	A	5	4	8	4	8	0
SITAC	C	B	1	9	9	9	9	0
Delivery Material	D	C	7	10	16	10	16	0
Instalasi Tiang	E	D	6	17	22	17	22	0
Penarikan Kabel FO FEEDER	F	E	4	23	26	23	26	0
Instalasi Aksesoris Tiang FEEDER	G	F	3	27	29	31	33	4
instalasi ODC	H	G	2	30	31	34	35	4
Terminasi Feeder	I	H	3	27	29	36	38	4
Jumper Patch Core	J	I	1	35	35	39	39	4
Penarikan Kabel FO DISTRIBUSI	K	E	4	27	30	27	30	0
Instalasi Aksesoris Tiang DISTRIBUSI	L	K	4	31	34	31	34	0
Instalasi ODP, Splitter, dan labelling	M	L	3	35	37	35	37	0
Jointing/Terminasi Distribusi	N	M	2	38	39	38	39	0
Instalasi Fusion Splicer	O	N	5	40	44	40	44	0
Commisioning Test	P	O	2	45	46	45	46	0

Uji Terima	Q	P	1	47	47	47	47	0
Rekonsiliasi	R	Q	1	48	48	48	48	0

3.5 Alternative Analysis Method

Penelitian ini diketahui progress pekerjaan bahwa telah sampai di kode pekerjaan F selama 22 hari, kode pekerjaan F termasuk jalur kritis sehingga dapat dilakukan percepatan dengan sisa waktu 25 hari dari jalur kritis. Dengan jalur kritis yang telah di ketahui sebelumnya yaitu : F-K-L-M-N-O-P-Q-R= 26. Pekerjaan / waktu normal dilakukan selama 8 jam perhari . Percepatan dilakukan dengan menambah jam kerja tanpa menambah jumlah pekerja. Analisis What if tertera pada tabel 3.5 percepatan 10%,20%,30,40,50% pada jalur kritis

Table 3.5.1 Percepatan 10% jalur kritis

Percepatan 10%										
Kode pekerjaan	Jumlah pekerja	waktu normal ds hari	Float	Delay (hari)	Delay p (hari)	d's (hari)	ΔH (jam)	ΔH (menit)	Σmh total jam-orang	d's<ds
F	4	4	0	0,4	0,4	3,6	0,89	53,33	128	3,6<4
K	3	4	0	0,4	0,4	3,6	0,89	53,33	96	3,6<4
L	3	4	0	0,4	0,4	3,6	0,89	53,33	96	3,6<4
M	4	3	0	0,3	0,3	2,7	0,89	53,33	96	2,7<3
N	2	2	0	0,2	0,2	1,8	0,89	53,33	32	1,8<2
O	3	5	0	0,5	0,5	4,5	0,89	53,33	120	4,5<5
P	2	2	0	0,2	0,2	1,8	0,89	53,33	32	1,8<2
Q	2	1	0	0,1	0,1	0,9	0,89	53,33	16	0,9<1
R	1	1	0	0,1	0,1	0,9	0,89	53,33	8	1,8<2

Table 3.5.2 Percepatan 20% jalur kritis

Percepatan 20%										
Kode pekerjaan	Jumlah pekerja	waktu normal	Float	Delay	Delay p	d's	ΔH	ΔH (menit)	Σmh	d's<ds
F	4	4	0	0,8	0,8	3,2	2,00	120	128	3,2<4
K	3	4	0	0,8	0,8	3,2	2,00	120	96	3,2<4
L	3	4	0	0,8	0,8	3,2	2,00	120	96	3,2<4
M	4	3	0	0,6	0,6	2,4	2,00	120	96	2,4<3
N	2	2	0	0,4	0,4	1,6	2,00	120	32	1,6<2
O	3	5	0	1	1	4	2,00	120	120	4<5
P	2	2	0	0,4	0,4	1,6	2,00	120	32	1,6<2
Q	2	1	0	0,2	0,2	0,8	2,00	120	16	0,8<1
R	1	1	0	0,2	0,2	0,8	2,00	120	8	0,8<1

Table 3.5.3 Percepatan 30% jalur kritis

Percepatan 30%										
Kode pekerjaan	Jumlah pekerja	waktu normal	Float	Delay	Delay p	d's	ΔH	ΔH (menit)	Σmh	d's<ds
F	4	4	0	1,2	1,2	2,8	3,43	205,7	128	2,8<4
K	3	4	0	1,2	1,2	2,8	3,43	205,7	96	2,8<4
L	3	4	0	1,2	1,2	2,8	3,43	205,7	96	2,8<4
M	4	3	0	0,9	0,9	2,1	3,43	445,7	96	2,1<3
N	2	2	0	0,6	0,6	1,4	3,43	205,7	32	1,4<2
O	3	5	0	1,5	1,5	3,5	3,43	205,7	120	3,5<5
P	2	2	0	0,6	0,6	1,4	3,43	205,7	32	1,4<2

Q	2	1	0	0,3	0,3	0,7	3,43	205,7	16	0,7<1
R	1	1	0	0,3	0,3	0,7	3,43	205,7	8	0,7<1

Table 3.5.4 Percepatan 40% jalur kritis

Percepatan 40%			Float	Delay	Delay p	d's	ΔH	$\Delta H(\text{menit})$	Σmh	d's<ds
Kode pekerjaan	Jumlah pekerja	waktu normal								
F	4	4	0	1,6	1,6	2,4	5,33	320	128	2,4<4
K	3	4	0	1,6	1,6	2,4	5,33	320	96	2,8<4
L	3	4	0	1,6	1,6	2,4	5,33	320	96	2,4<4
M	4	3	0	1,2	1,2	1,8	5,33	320	96	1,8<3
N	2	2	0	0,8	0,8	1,2	5,33	320	32	1,2<2
O	3	5	0	2	2	3	5,33	320	120	3<5
P	2	2	0	0,8	0,8	1,2	5,33	320	32	1,2<2
Q	2	1	0	0,4	0,4	0,6	5,33	320	16	0,6<1
R	1	1	0	0,4	0,4	0,6	5,33	320	8	1,2<2

Table 3.5.5 Percepatan 50% jalur kritis

Percepatan 50%			Float	Delay	Delay p	d's	ΔH	$\Delta H(\text{menit})$	Σmh	d's<ds
Kode pekerjaan	Jumlah pekerja	waktu normal								
F	4	4	0	2	2	2	8,00	480	128	2<4
K	3	4	0	2	2	2	8,00	480	96	2<4
L	3	4	0	2	2	2	8,00	480	96	2<4
M	4	3	0	1,5	1,5	1,5	8,00	480	96	1,5<3
N	2	2	0	1	1	1	8,00	480	32	1<2
O	3	5	0	2,5	2,5	2,5	8,00	480	120	2,5<5
P	2	2	0	1	1	1	8,00	480	32	1<2
Q	2	1	0	0,5	0,5	0,5	8,00	480	16	0,5<1
R	1	1	0	0,5	0,5	0,5	8,00	480	8	0,5<1

Setelah dilakukan analisis dengan metode *Alternative Analysis* dapat diketahui jumlah waktu tambah dari waktu normal yang dibutuhkan untuk dilakukannya percepatan. Pada percepatan 10% waktu tambah yang dibutuhkan sebanyak 53 menit perhari, percepatan 20% waktu tambah yang dibutuhkan sebanyak 2 jam perhari, percepatan 30% waktu tambah yang dibutuhkan sebanyak 3 jam 43 menit perhari, percepatan 40% waktu tambah yang dibutuhkan sebanyak 5 jam 33 menit perhari dan percepatan 50% waktu tambah yang dibutuhkan sebanyak 8 jam perhari.

4. Kesimpulan

Dari hasil perhitungan sisa waktu proyek FTTH Sumedang dengan Critical Path Method ditemukan 9 jalur aktifitas kritis dan dipilih jalur yang paling banyak aktifitasnya untuk dilakukan percepatan dengan metode *Alternative Analysis*. Percepatan dilakukan dengan menambah jam kerja normal (lembur) tanpa menambah pekerja untuk menyelesaikan proyek. Proyek dijadwalkan selesai selama 43 hari, setelah dilakukan analisis *Alternative Analysis* dan menggunakan percepatan 20% dengan menambah jam kerja sebanyak 2 jam total durasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek 43 hari.

Daftar Pustaka

- 1.] Viktor, 2013, Penerapan Resource Allocation Dan Levelling Tenaga Kerja Dengan Menggunakan Microsoft Project Pada Pekerjaan Kontruksi, Skripsi, Fakultas Teknik Universitas Kristen Petra, Surabaya.
- 2.] Nugraha, Paulus, Natan Ishak Dan Sutjipto, R.1986 Manajemen Proyek Dan Konstruksi 2, Surabaya : Kartika Yudha.
- 3.] Husen, Abrar. (2009). Manajemen Proyek. C.V ANDI OFFSER (Penerbit Andi). Yogyakarta
- 4.] Proboyo, Budiman. "Keterlambatan Waktu Pelaksanaan Proyek: Klasifikasi dan Peringkat Dari Penyebab-Penyebabnya". Dimensi Teknik Sipil, , Vol.1, No.1, Maret, 1999, pp 49-58.

- 5.] Saputra, Andrea. 2017. Analisis Percepatan Aktifitas pada Proyek Jalan dengan Menggunakan Metode Fast Track, Crash Program, dan What-if. Malang: Universitas Brawijaya.
- 6.] Setiawan, Ruben S., Sunarto, Andi dan Alifen, Ratna S. "Analisa "What If" Sebagai Metode Antisipasi Keterlambatan Durasi Proyek". Dimensi Teknik Sipil. Universitas Kristen Petra. 1999.
- 7.] Uher, Thomas E. "Programming and Scheduling Techniques". The University of New South Wales Australia Sydney. 1996.
- 8.] Saputra, Andrea. 2017. Analisis Percepatan Aktifitas pada Proyek Jalan dengan Menggunakan Metode Fast Track, Crash Program, dan What-if. Malang: Universitas Brawijaya.
- 9.] Bantara, Rangga Analisis Antisipasi Keterlambatan Durasi proyek Dengan Menggunakan Metode "What If" Pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit Umum DR. Haryoto kanupaten Lumajang
- 10.] Soeharto I, (1995) Manajemen proyek dari konsseptual sampai operasiaonal.
- 11.] Arvan R dan Anwar S. 2010. Analisis Perencanaan Waktu dan Biaya Pada Pembangunan Kantor Terpadu Dinas Teknis Kota Samarinda. Tugas Akhir, Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil. Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
- 12.] Christian, J. and Hachley, D. "Effects of Delays Times on Productivity Rates in Construction". Journal of Construction Engineering and Management, ASCE, Vol. 121, 1995.
- 13.] Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia (Kominfo). (2017). Pengguna Internet di Indonesia 143.26 Juta Orang. Jakarta: Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia.
- 14.] PMBOK. (2017). United States of America: Project Management Institute, Inc.
- 15.] PMI. (2008). A Guide to The Project Management Body Of Knowledge (PMBOK Guide), 4 Edition. Newton Square, Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.



