

Analisis Manajemen Proyek dengan Menggunakan Metode CPM(Critical Path Method) Untuk Meminimumkan Waktu dan Biaya Pembangunan SUTM(Saluran Udara Tegangan Menengah) Pada PLTA Gekbrong Cianjur

Septiana Ajeng Puspita, Tasya Aspiranty
 Prodi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis
 Universitas Islam Bandung
 Bandung, Indonesia
septianaajeng3@gmail.com

Abstract—This study aims to analyze and determine the control of the SUTM (Medium Voltage Air Line) development project carried out by PT. Metamorfosa Sejahtera Abadi. This method uses the CPM (Critical Path Method) method to find out how long the project completion time is and to look for possible acceleration of project implementation time. This type of research used in this research is descriptive quantitative and the method used is the case study method. The results of this study indicate that the calculation uses CPM work time 376 days, then based on an agreement with the company, will the work time be accelerated using a project crashing during 10 day. So that it can speed up the duration of work to be 130 days with an efficiency of work time of 14% and the cost of working on the project after a crash is Rp. 276.161.041 with the percentage increase in project costs 5,9%

Keywords—*Project Management, Critical Path Method (CPM), Project Crashing, Time, Efficiency and Optimal Costs*

Abstrak—Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengetahui pengendalian proyek pembangunan SUTM (Saluran Udara Tegangan Menengah) yang dilakukan oleh PT. Metamorfosa Sejahtera Abadi. Metode ini menggunakan metode CPM (Critical Path Method) untuk mengetahui berapa lama waktu penyelesaian proyek dan mencari adanya kemungkinan percepatan waktu pelaksanaan proyek. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dan metode yang digunakan adalah metode studi kasus. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa perhitungan menggunakan CPM waktu pekerjaan 376 hari, kemudian berdasarkan kesepakatan dengan perusahaan maka dilakukan percepatan waktu pekerjaan menggunakan project crashing selama 10 hari. Sehingga dapat mempercepat durasi pekerjaan menjadi 130 hari dengan efisiensi waktu pengerjaan sebesar 14% dan biaya pengerjaan proyek setelah dilakukan crash menjadi Rp. 276.161.041 dengan presentase kenaikan biaya proyek sebesar 5,9%

Kata Kunci— *Manajemen Proyek, Critical Path Method (CPM), Project Crashing, Waktu, Efisiensi dan Biaya Optimal*

I. PENDAHULUAN

Tuntutan pembangunan di segala bidang semakin dirasakan terutama dinegara yang sedang berkembang. Hal ini dilakukan dalam rangka meningkatkan taraf hidup rakyatnya. Banyak kemajuan yang harus dikejar, ketertinggalan ini diusahakan harus dikejar dengan pembangunan di segala bidang. Pembangunan tersebut berupa pembangunan fisik proyek, pembangunan Gedung, jembatan, jalan tol, industry besar atau kecil. Jaringan telekomunikasi dan lain-lain. Demi kelancaran jalannya sebuah proyek dibutuhkan manajemen yang akan mengelola proyek dari awal hingga proyek berakhir. Bidang manajemen proyek tumbuh dan berkembang karena adanya kebutuhan dalam dunia industri modern untuk mengkoordinasi dan mengendalikan berbagai kegiatan yang kian kompleks. Manajemen proyek mempunyai sifat istimewa dimana waku kerja manajemen dibatasi oleh jadwal yang telah ditentukan

Perubahan kondisi yang begitu cepat menuntut setiap pemimpin yang terlibat dalam proyek untuk dapat mengantisipasi keadaan, serta menyusun bentuk tindakan yang diperlukan. Hal ini dapat dilakukan bila ada konsep perencanaan yang matang dan didasarkan pada data, informasi, kemampuan dan pengalaman. Kebutuhan ataupun kegagalan dari pelaksanaan sering kali disebabkan kurang terencanaanya kegiatan proyek serta pengendalian yang kurang efektif, sehingga kegiatan proyek tidak efisien, hal ini akan mengakibatkan keterlambatan menurunnya kualitas pekerjaan dan membengkaknya biaya pelaksanaan.

Dalam pelaksanaan pembangunan suatu proyek terkadang terdapat keterlambatan dalam penyelesaiannya. Seperti yang terjadi di PT.Metamorfosa Sejahtera Abadi untuk proyek pembangunan SUTM (saluran udara tegangan menengah) pada PLTA Gekbrong Cianjur, dimana masih terdapat ketidaksesuaian penjadwalan waktu dan biaya . Bertambahnya waktu dan biaya tersebut dapat disebabkan oleh berbagai hal. Keterlambatan penyelesaian proyek pada

umumnya selalu menimbulkan dampak yang merugikan baik bagi pemilik maupun perusahaan pengembangan kontrak. Dampak dari keterlambatan tersebut adalah konflik dan perdebatan tentang apa dan siapa yang menjadi penyebabnya, juga tuntutan

Berdasarkan pendahuluan yang telah diuraikan di atas maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

Bagaimana manajemen proyek pembangunan SUTM (saluran udara tegangan menengah) yang dilakukan oleh PT. Metamorfosa Sejahtera Abadi ?

Bagaimana proyek pembangunan SUTM (saluran udara tegangan menengah) dengan metode CPM (*Critical Path Method*) untuk meminimumkan waktu dan biaya pada PT. Metamorfosa Sejahtera Abadi?

Landasan Teori

Manajemen Operasional adalah kegiatan yang berhubungan dengan perencanaan, pengkoordinasian, pergerakan dan pengendalian aktivitas organisasi bisnis atau jasa yang berhubungan dengan proses pengelolaan, masukan menjadi keluaran dengan nilai tambah yang besar.

Proyek merupakan serangkaian kegiatan yang berlangsung dalam jangka waktu tertentu dengan pengalokasian sumber daya yang tersedia yang bertujuan untuk melaksanakan tugas yang telah ditetapkan. menjelaskan bahwa proyek adalah usaha yang bersifat sementara untuk menghasilkan produk atau layanan yang unik. Pada umumnya, proyek melibatkan beberapa orang yang saling berhubungan aktivitasnya dan sponsor utama proyek biasanya tertarik dalam penggunaan sumber daya yang efektif untuk menyelesaikan proyek secara efisien dan tepat waktu.

ada empat komponen penting dari sebuah proyek, yaitu ruang lingkup (*scope*), waktu, biaya dan kualitas. Keempat komponen tersebut menjadi batasan dalam pelaksanaan proyek. Dengan kata lain, dapat dikatakan bahwa kriteria yang harus dipenuhi dari produk yang dihasilkan dari proyek meliputi kriteria atau batasan waktu, batasan ruang lingkup, batasan biaya, dan batasan kualitas. Jadi empat keharusan dalam sebuah proyek adalah:

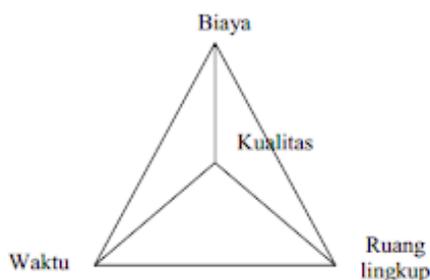
Diselesaikan dan diserahkan dengan tepat waktu.

Cukup dibiayai dengan dana yang telah ditentukan.

Sesuai dengan ruang lingkup yang disepakati.

Memiliki kualitas hasil sesuai dengan kriteria yang disepakati antara pelaksanaan dan pemberi proyek.

Keempat komponen tersebut dapat digambarkan dalam prisma segitiga seperti dibawah ini:



Gambar 1 Empat Komponen Proyek yang Saling Berhubungan

Batasan Waktu

Proyek dilaksanakan dengan memperhatikan waktu penyerahan produk atau hasil akhir sesuai dengan kesepakatan pihak-pihak yang berkepentingan. Keberhasilan dari sebuah proyek doaat diukur dari ketepatan waktu sesuai dengan yang telah direncanakan. Keterlambatan penyelesaian proyek akan berdampak buruk pada kredibilitas pelaksana proyek.

Batasan Ruang Lingkup

Ruang lingkup menyatakan batasan pekerjaan yang harus diselesaikan dalam sebuah proyek. Ruang lingkup memberikan gambaran sejauh mana tanggung jawab pelaksana proyek dan hasil-hasil yang harus dilaporkan atau diserahkan kepada pemberi proyek.

Batasan Biaya

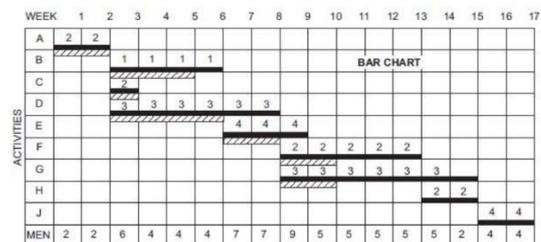
Biaya menjadi salah satu faktor yang memiliki potensi risiko tinggi. Proyek dilaksanakan dengan biaya yang telah disepakati oleh penyandang dana yang harus digunakan untuk menutupi seluruh pembiayaan proyek. Manajer proyek harus memperkirakan dan mendistribusikan ke setiap aktivitas proyek yang membutuhkan dana dan mengendalikan agar realisasi biaya yang digunakan tidak melebihi dari jumlah biaya yang telah direncanakan.

Batasan Kualitas

Kualitas menjadi kriteria yang ditetapkan bersama antara pemberi dan penerima proyek untuk dicapai sebagai standar kualitas dari produk yang dihasilkan. Dengan standar kualitas, pelaksana proyek berusaha menetapkan target-target yang harus dipenuhi dari setiap tahap pelaksanaan proyek.

Penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen hasil perencanaan yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek dalam hal kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan, dan material serta rencana durasi proyek dan progress waktu untuk penyelesaian proyek Penjadwalan Proyek memliki beberapa Teknik yang biasa digunakan antara lain:

Gantt Chart merupakan metode yang paling terkenal dalam proses perencanaan dan pengawasan yang berhubungan dengan waktu. Bagan Gantt chart dapat didefinisikan sebagai suatu bagan yang mempunyai keluaran di satu sumbu dan satuan waktu



Gambar 2 Gantt chart

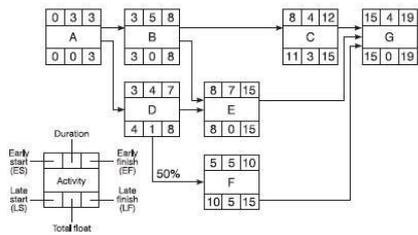
Teknik Analisis Jaringan Kerja

Teknik ini umumnya bertujuan menguraikan dan menentukan hubungan- hubungan antara berbagai kegiatan dan berbagai penafsiran waktu yang diperlukan untuk setiap kegiatan dalam rencana proyek secara menyeluruh yang memiliki tujuan agar dapat menyelesaikan proyek dengan

waktu terbaik.

Salah satu teknik yang biasa digunakan dalam perencanaan dan pengawasan proyek adalah Network Planning. Definisi perencanaan jaringan kerja (*network planning*) adalah satu model yang banyak digunakan dalam penyelenggaraan proyek, yang produknya berupa informasi mengenai kegiatan-kegiatan yang ada dalam diagram jaringan kerja yang bersangkutan.

Salah satu jaringan kerja proyek adalah jaringan kerja AON atau kegiatan pada titik (*activity on node – AON*) Pada pendekatan AON, lingkaran atau node menunjukkan kegiatan, Tanda panah mengidentifikasi bagaimana hubungan kegiatan-kegiatan dan urutan dari kegiatan tersebut. Pada praktiknya metode AON lebih banyak mendominasi pelaksanaan proyek



Gambar 3. diagram AON

Critical Path Method (CPM) merupakan metode manajemen proyek tradisional metode ini menetapkan dasar untuk semua metode manajemen proyek konsepnya yang intuitif membuat setiap tugas memiliki pemilik jika pemilik menyelesaikan tugas tepat waktu maka proyek akan selesai tepat waktu, pada proyek dengan kompleksitas apapun, beberapa tugas akan aktif atau dikerjakan secara bersamaan, tetapi pada waktu tertentu salah satu tugas akan menjadi tugas kritis

Dalam melakukan identifikasi jalur kritis digunakan proses *two pass* (dua arah) yang terdiri dari *forward pass* dan *backward pass*, untuk menentukan jadwal waktu untuk setiap aktivitas. ES dan EF ditentukan selama *forward pass*. LS dan LF ditentukan selama *backward pass*. hal ini guna menentukan jadwal waktu untuk aktivitas.

Forward Pass

Aturan waktu mulai paling awal, sebelum aktivitas dapat dimulai semua aktivitas pendahulunya harus diselesaikan

$$ES = \text{Max} (EF \text{ semua pendahulu langsung}) \dots\dots\dots(i)$$

Aturan selesai paling awal, waktu selesai paling awal (EF) dari suatu aktivitas adalah jumlah dari waktu mulai paling awal (ES) dan waktu aktivitas itu sendiri:

$$EF = ES + \text{Waktu Aktivitas} \dots\dots\dots(ii)$$

Backward Pass

Aturan waktu selesai paling lambat, aturan ini didasarkan pada kenyataan bahwa sebelum suatu aktivitas dapat dimulai seluruh aktivitas pendahulu langsungnya harus diselesaikan

$$LF = \text{Min} (\text{semua pendahulu langsung}) \dots\dots\dots(iii)$$

Aturan waktu mulai paling lambat, waktu mulai paling lambat (LS) dari suatu aktivitas adalah selisih dari waktu selesai paling lambat (LF) dan waktu aktivitasnya yaitu:

$$LS = LF - \text{Waktu Aktivitas} \dots\dots\dots(iv)$$

Slack Time

Setelah menghitung waktu paling awal dan waktu paling lambat dari semua aktivitas, maka dapat dicari jumlah waktu longgar (*Slack Time*) setiap aktivitas menjadi lebih mudah

$$Slack = LS - ES \text{ atau } LF - EF \dots\dots\dots(v)$$

Hitung biaya *crash* per minggu (atau satuan waktu lain) untuk setiap aktivitas dalam jaringan. Jika biaya *crash* bersifat linier menurut waktu, maka rumus berikut dapat digunakan:

$$\frac{\text{Biaya Crash} - \text{Biaya Normal}}{\text{Waktu Normal} - \text{Waktu Crash}} = \text{Per Periode} \dots\dots\dots(v)$$

II. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini penulis menggunakan data primer, yaitu data yang diperoleh dari hasil studi lapangan. Penulis melakukan wawancara kepada PT. Metamorfosa Sejahtera Abadi selaku pelaksana proyek pembangunan SUTM (Saluran Udara Tegangan Menengah) di Gekbrong Cianjur. Data tersebut merupakan jadwal pelaksanaan proyek pembangunan SUTM (Saluran Udara Tegangan Menengah) di Gekbrong Cianjur. dengan uraian pekerjaan dan data biaya tiap pekerjaan sebagai berikut:

TABEL 1. WAKTU PEKERJAAN DAN BIAYA PEKERJAAN

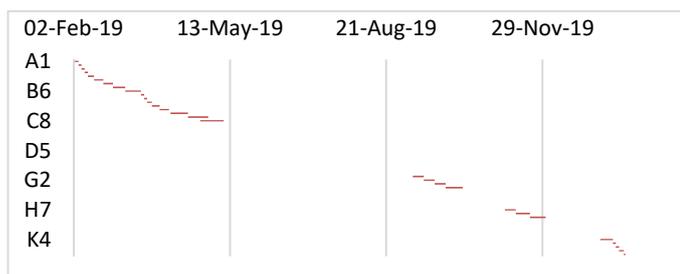
KODE	PEKERJAAN	DURASI (HARI)	BIAYA (Rp.)
PERSIAPAN KERJA		7	4.560.000
A1	Persiapan material	3	2.360.000
A2	Perlengkapan K3	2	1.250.000
A3	Pengecekan peralatan kerja	2	950.000
PERLENGKAPAN TIANG TM		36	17.056.000
B1	Pasang TM - 1 B/H/L	2	2.080.000
B2	Pasang TM - 2 B/H/L	4	2.151.000
B3	Pasang TM - 4 B/H	6	2.687.000
B4	Pasang TM - 5 B/H	6	3.294.000
B5	Pasang TM - 6 B/H	8	3.294.000
B6	Pasang TM - 7B	10	3.580.000

KODE	PEKERJAAN	DURASI (HARI)	BIAYA (Rp.)
PEMASANGAN GARDU		104	35.515.000
C1	Pasang pertanahan gardu portal	2	2.256.000
C2	Pondasi Gardu Cantol 1 PC : 2 PS : 3 Kr	2	1.650.000
C3	Pasang Rangka Gardu Cantol	3	4.245.000
C4	Pasang Pondasi gardu Portal	5	3.450.000
C5	Pasang Rangka Gardu Portal	6	2.367.000
C6	Pasang TRAFO 50 KVA	11	2.351.000
C7	Pasang TRAFO 100 KVA	13	2.411.000
C8	Pasang TRAFO 160 KVA	15	3.428.000
C9	Pasang TRAFO 250 KVA	15	3.503.000
C10	Pasang TRAFO 200Kva	17	4.503.000
C11	Pasang TRAFO 25 kVA 3 fhasa	15	5.351.000
PEMASANGAN JTM		34	15.448.990
D1	Pasang ambar schoor TM	5	1.134.500
D2	Pondasi tiang 12M/ TM	7	2.849.940
D3	Pasang LBS / pasang TM	9	3.979.300
D4	Pasang arrester lengkap jumper	7	3.767.250
D5	Pasang pertanahan tiang TM	6	3.718.000
PENARIKAN KABEL SUTM		2	3.063.025
E1	Gelar kabel 150 mm	1	1.483.920
E2	Gelar kabel 150 mm pada boring	1	1.579.105

KODE	PEKERJAAN	DURASI (HARI)	BIAYA (Rp.)
PEKERJAAN HANTARAN TM		42	40.468.500
F1	Bongkar SUTM A3C x 150 MM	10	975.000
F2	Penarikan SUTM A3C 3x 150 sqmm	12	1.237.500
F3	Penarikan SUTM A3CS 3x 150 sqmm	12	3.256.000
F4	SLO jaringan dan cubivle gardu hubung	8	35.000.000
PEMASANGAN TERMINATION OUTDOOR DAN INDOOR		21	7.937.258
G1	Pasang termination outdoor	7	3.084.935
G2	Pasang termination indoor	7	3.616.823
G3	Pasang dudukan outdoor termination	7	1.235.500
PEKERJAAN JASA PEMASANGAN SUTM		45	22.219.000
H1	Pasang AMBAR SCKHOER TM	11	4.670.000
H2	Pasang CCO 70, 150 mm2	4	4.140.000
H3	Pasang Top Ties (segala uk.)	5	2.418.000
H4	Pasang Side Ties (segala uk.)	5	2.190.000
H5	Pasang Double Side Ties (segala uk.)	6	4.448.000
H6	Pasang Dudukan Jointing MV TIC	7	1.233.000
H7	Pasang isolator afspan	7	3.120.000
PEKERJAAN EARTH TESTER / PEMBUMIAN		31	8.946.000
I1	Pasang pembumian gardu pakai cond cu	15	4.990.000
I2	Pasang pertanahan type baru	16	3.956.000

KODE	PEKERJAAN	DURASI (HARI)	BIAYA (Rp.)
PEMASANGAN ISOLATOR		10	3.205.500
J1	Bongkar isolator tumpu	5	2.112.500
J2	Bongkar isolator aspan	5	1.093.000
PEMBANGUNAN GARDU		36	8.199.000
K1	Pasang TM 1B/H/L	7	2.080.000
K2	Pasang TM 21	9	944.000
K3	Pasang T- 1 B/H penyangga traves 2,5 mtr	10	4.305.000
K4	Pasang T- 4 B/H	10	870.000
PEKERJAAN PENOMBERAN TIANG		2	2.133.530
L1	Penomberan tiang TM/TR dgn cat besi	2	2.133.530
Pasang STAY SET TM		2	2.465.000
M1	Pasang kontramast stay set TM	2	2.465.000
PEKERJAAN LAIN-LAIN		4	1.091.733
N1	Pembuatan gambar pelaksana	3	379.233
N2	Pembuatan foto dokumentasi	1	712.500

a. Gantt Chart Penjadwalan



Gambar 4. gantt chart penjadwalan

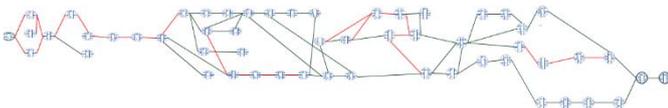
Pada proyek pembangunan SUTM (Saluran Udara Tegangan Menengah) yang dilaksanakan oleh PT. Metamorfosa Sejahtera Abadi, setelah dilakukan perhitungan menggunakan CPM waktu pekerjaan proyek tetap 140 hari, artinya pengendalian proyek yang dilakukan perusahaan berdasarkan pengalaman selama ini telah

berjalan sangat baik dan sesuai dengan perhitungan CPM. Kemudian atas kesepakatan dengan perusahaan, penulis melakukan percepatan waktu menggunakan *Crash Program*. Hasil wawancara dengan perusahaan didapatkan percepatan waktu yang paling memungkinkan yaitu selama 10 hari. Untuk penjelasan perubahan lama dan biaya pekerjaan proyek lebih lanjut dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

TABEL 2. WAKTU DAN BIAYA PEKERJAAN NORMAL DAN CRASH

AKTIVITAS	WAKTU (HARI)		BIAYA (Rp.)		Biaya Crash / Hari
	Normal	Crash	Normal	Crash	
A1	3	2	1.680.000	2.520.000	1.260.000
A2	2	1	1.120.000	2.240.000	2.240.000
A3	2	1	1.120.000	2.240.000	2.240.000
B1	2	1	1.400.000	2.800.000	2.800.000
B2	4	3	2.800.000	3.733.333	1.244.444
B3	6	5	4.200.000	5.040.000	1.008.000
B4	6	5	4.200.000	5.040.000	1.008.000
B5	8	7	5.600.000	6.400.000	914.285
B6	10	9	7.700.000	8.555.555	950.617
C1	2	1	980.000	1.960.000	1.960.000
D5	6	5	3.780.000	4.536.000	907.200
E1	1	1	210.000	210.000	210.000
E2	1	1	210.000	210.000	210.000
F1	10	9	4.900.000	5.444.444	6.049.382

F2	12	11	5.880.000	6.414.545	583.140
F3	12	11	5.880.000	6.414.545	583.140
F4	8	7	2.240.000	2.560.000	365.714
G1	7	6	2.940.000	3.430.000	571.666
G2	7	6	2.940.000	3.430.000	571.666
H2	4	3	1.960.000	2.613.333	871.111
H7	7	6	2.940.000	3.430.000	571.666
I1	9	8	9.450.000	10.631.250	1.328.906
I2	10	9	9.450.000	10.500.000	1.166.666
J1	5	4	1.400.000	1.750.000	437.500
J2	5	4	1.400.000	1.750.000	437.500



Gambar 3. setelah di crashing program

TABEL 3. HASIL ANALISIS WAKTU Pengerjaan Proyek

WAKTU (HARI)	
Normal	140
Critical Path Method	140
Crash Program	130

Hasil analisis waktu pengerjaan proyek pada tabel dapat diketahui bahwa setelah dilakukan CPM waktu pengerjaan proyek tetap 140 hari dan setelah *crash* waktu

pengerjaan proyek berubah menjadi 130 hari.

TABEL 4. HASIL ANALISIS BIAYA Pengerjaan Proyek

Biaya (Hari)	
Normal	Rp. 173.002.036
Critical Path Method	Rp. 173.002.036
Crash Program	Rp. 276.161.041

Hasil analisis biaya pengerjaan proyek pada tabel 4.15 dapat diketahui bahwa biaya proyek setelah dilakukan perhitungan CPM biaya proyek tetap Rp173.002.036.. Setelah dilakukan *Crash Program* biaya proyek mengalami kenaikan Rp. 103.159.005 menjadi Rp. 276.161.041

1. Efisiensi Waktu Pengerjaan Proyek

$$\text{Presentase Efisiensi} = \frac{\text{Waktu Normal Proyek} - \text{Waktu Proyek Setelah Crash}}{\text{Waktu Normal}} \times 100\%$$

$$= \frac{140 - 130}{140} \times 100\% = 1.400 \rightarrow 14\%$$

2. Efisiensi Biaya Proyek

$$\text{Presentasi Efisiensi} = \frac{\text{Total Biaya setelah Trade Offs} - \text{Biaya Real}}{\text{Biaya Real}} \times 100\%$$

$$= \frac{276.161.041 - 173.002.036}{173.002.036} \times 100\%$$

$$= 0,059 \rightarrow 5,9\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan, efisiensi waktu pengerjaan proyek adalah sebesar 14% dengan kenaikan biaya proyek sebesar 5,9 %.

III. KESIMPULAN

1. Pekerjaan proyek pembangunan SUTM (Saluran Udara Tegangan Menengah) pada PT. Metamorfoza Sejahtera Abadi menggunakan Gantt Chart yang didasarkan pengalaman dan perkiraan, perusahaan memperkirakan lama waktu pekerjaan selama 140 hari dan biaya sebesar Rp. 173.002.036
2. Setelah dilakukan perhitungan menggunakan Critical Path Method (CPM) waktu pekerjaan tetap 140 hari, kemudian berdasarkan kesepakatan dengan perusahaan, dilakukan percepatan waktu pekerjaan proyek menggunakan Crash Program selama 10 hari sehingga dapat mempercepat lama pekerjaan menjadi 130 hari dengan efisiensi waktu pengerjaan sebesar 14% dan biaya pengerjaan proyek pembangunan SUTM (Saluran Udara Tegangan Menengah) setelah Crash menjadi Rp. 276.161.041 dengan persentasi kenaikan biaya proyek sebesar 5,9 %

IV. SARAN

1. Pembangunan SUTM (Saluran Udara Tegangan Menengah) pada PT. Metamorfosa Sejahtera Abadi sebaiknya menggunakan pengalaman dan perkiraan perusahaan dan sebaiknya menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM) sehingga dapat mengetahui mana saja yang dapat ditunda pekerjaannya dan aktivitas mana saja yang dapat ditunda pekerjaannya dan aktivitas mana saja yang berada dalam jalur kritis agar proyek dapat diselesaikan sesuai jadwal dengan biaya yang paling minimal.
2. Jika ingin mempercepat waktu pekerjaan, pembangunan SUTM (Saluran Udara Tegangan Menengah) sebaiknya menggunakan *Crash Program*, namun perusahaan harus berkompromi dengan naiknya biaya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bordley, R. F., Keisler, J. M., & Logan, T. M. 2019. *Managing Projects with Uncertain Deadlines*. European Journal of Operational Research, 274 (1), 291-302
- [2] Dimiyati, H.A. Hamdan & Nurjaman, Kadar. 2014. *Manajemen Proyek*. Bandung Pustaka Setia.
- [3] Dimiyati, Tjutju Tarliah & Dimiyati, Ahmad. 2011. *Operation Reseach*. Bandung: Sinar Baru Algensindo
- [4] Ellis, G. (2016). *Project Management in Product Development: Leadership Skills and Management Techniques to Deliver Great Products*. Butterworth-Heinemann.
- [5] Handoko, T. Hani. 2010. *Manajemen Personalia & Sumber daya Manusia*. BPFE-Yogyakarta.