

## ANALISIS PENYIMPANGAN ANGGARAN PROYEK MENGGUNAKAN PERT DAN CPM (STUDI KASUS PADA PT ARION INTAN JAYA)

Putri Fortuna Nainggolan<sup>1</sup>, Jonner Pangaribuan<sup>2</sup>

Program Studi Akuntansi Universitas Katolik Santo Thomas

Email : [Putrifortuna97@gmail.com](mailto:Putrifortuna97@gmail.com)<sup>1</sup>, [jonnerpangaribuan62@gmail.com](mailto:jonnerpangaribuan62@gmail.com)<sup>2</sup>

### ABSTRACT

*This study aims to analyze the causes of deviations in the project budget of Rp. 103,249,432.15 and the delay of time for 2 weeks in the clean water pipe installation project in Aek Najaji Village, Padang Sidempuan Batunadua District. This research was conducted at PT Arion Intan Jaya for the period March-July 2019. The data analysis technique used was descriptive analysis technique using Planning, Evaluation and Review Technique (PERT) and Critical Path Method (CPM). The results showed that the high budget deviations and project time delays occurred due to rocky soil excavation activities, HDPE pipe installation and pipe stockpiling carried out per kilometer, from KM-1 to KM 6.5. The sequence of activities that are not suitable, causes a waste of time and variable labor costs as well as fixed costs. The total budget allocated for manpower is Rp. 456,435,000.00 for an implementation period of 150 days and the total realized labor cost is Rp. 522,745,000.00 with a project completion time of 164 days. If a review of critical activities is carried out using PERT and CPM, the project completion time changes to 96 days with a total cost of Rp. 413,760,000.00. So there is a decrease in the budget of Rp. 42,675,000.00.*

**Keywords :** Budget, PERT, CPM

### PENDAHULUAN

Dalam menjalankan kegiatan usaha, setiap perusahaan harus memiliki perencanaan yang matang. Perencanaan ini dituangkan dalam bentuk anggaran. Anggaran merupakan rencana tertulis mengenai kegiatan organisasi yang dinyatakan secara kuantitatif dan dinyatakan dalam satuan uang untuk jangka waktu tertentu. Menurut Munandar (2001:3), anggaran adalah suatu rencana sistematis yang meliputi seluruh kegiatan perusahaan, yang dinyatakan dalam unit atau kesatuan moneter yang berlaku untuk jangka waktu yang akan datang. Pentingnya anggaran disusun oleh manajemen untuk menjelaskan dan menjabarkan rencana kegiatan yang sistematis dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Tanpa adanya anggaran, maka koordinasi dan kerjasama antar bagian-bagian dalam perusahaan sulit dilakukan, sehingga mengganggu kelancaran pelaksanaan usaha.

Anggaran biaya adalah suatu bentuk komitmen manajemen dalam pelaksanaan pengeluaran biaya untuk melaksanakan tugas dan tanggungjawabnya. Anggaran ini dapat digunakan sebagai acuan/pedoman kerja agar biaya sesungguhnya tidak melebihi anggaran yang ditetapkan. Apabila dalam pelaksanaan kegiatan, terjadi penyimpangan antara biaya yang dikeluarkan sesungguhnya dengan rencana anggaran biaya, maka pihak manajemen perlu menelusuri penyebab terjadinya penyimpangan sehingga dapat diketahui bagaimana cara mengantisipasinya. Jika realisasi biaya lebih besar daripada anggaran maka penyimpangan tersebut adalah penyimpangan yang merugikan (*unfavorable variance*). Sebaliknya jika anggaran lebih besar daripada biaya yang direalisasikan, maka penyimpangan tersebut adalah penyimpangan yang menguntungkan (*favorable variance*). Adanya penyimpangan yang terjadi dalam pelaksanaan kegiatan, tidak terlepas dari fungsi pengendalian. Sumber daya yang digunakan sangat penting untuk dikendalikan guna memaksimalkan laba.

Pada penelitian ini, yang menjadi objek penelitian adalah PT Arion Intan Jaya. PT Arion Intan Jaya merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang Jasa Instalasi Pemasangan Pipa Air Bersih. Untuk kelancaran jalannya proyek dalam perusahaan ini, dibutuhkan manajemen yang akan mengelola proyek dari awal hingga proyek berakhir. Perencanaan kegiatan-kegiatan proyek merupakan masalah yang sangat penting karena perencanaan kegiatan merupakan dasar agar proyek bisa berjalan dan selesai dengan waktu yang optimal. Perubahan kondisi yang begitu cepat menuntut setiap pemimpin yang terlibat dalam proyek untuk dapat mengantisipasi keadaan, serta menyusun bentuk tindakan yang diperlukan.

Dalam berbagai kondisi, banyak perusahaan yang mengalami kegagalan dalam pelaksanaan proyek yang sering kali disebabkan kurang terencananya kegiatan proyek serta pengendalian yang kurang efektif, sehingga proyek mengalami keterlambatan waktu, menurunnya kualitas pekerjaan dan membengkaknya biaya pelaksanaan yang melebihi anggaran. Keterlambatan waktu disebabkan oleh berbagai macam kemungkinan misalnya kesalahan dalam perencanaan, masalah bahan material, tenaga kerja, peralatan keuangan dan lingkungan yang tidak mendukung. Keterlambatan waktu bagi pemilik proyek dan kontraktor menyebabkan kerugian dalam segi waktu dan biaya. Bagi kontraktor sendiri akan mengurangi keuntungan. Berikut disajikan Anggaran dan Realisasi Biaya Proyek PT Arion Intan Jaya periode Maret-Juli Tahun 2019 di Desa Aek Najaji, Kecamatan Padang Sidempuan Batunadua.

**Tabel 1 Laporan Anggaran dan Realisasi Biaya Proyek  
 PT Arion Intan Jaya Periode Maret – Juli 2019**

No	DESKRIPSI	BIAYA	
		ANGGARAN	REALISASI
1	Pembuatan Bendung	Rp 103.365.000,00	Rp 122.710.000,00
2	Pemasangan Pipa HDPE	Rp 57.070.000,00	Rp 78.715.000,00
3	Pembuatan Bak Pengumpul	Rp 69.080.000,00	Rp 73.150.000,00
4	Pemasangan Pipa Perlintasan	Rp 12.860.000,00	Rp 12.860.000,00
5	Pencucian Jaringan Pipa	Rp 1.560.000,00	Rp 1.560.000,00
6	Pengadaan Bahan dan Peralatan	Rp 1.324.440.510,60	Rp 1.361.440.442,75
7	Manajemen, Keselamatan dan Kesehatan kerja	Rp 238.525.000,00	Rp 259.714.500,00
	<b>TOTAL</b>	Rp 1.806.900.510,60	Rp 1.910.149.942,75
	Denda Keterlambatan (2 minggu)		Rp 35.000.000,00

Dari data tersebut disajikan total anggaran proyek di Kecamatan Padang Sidempuan untuk periode Maret-Juli 2019 sebesar Rp 1.806.900.510,60 dan total realisasi sebesar Rp 1.910.149.942,75. Hal ini menunjukkan bahwa ada penyimpangan merugikan (*unfavorable variance*) yang cukup material sebesar Rp 103.249.432,15 (5,71%). Shim (2008) mengungkapkan “Varians yang lebih kecil dari 5 % dianggap tidak material”. Dalam data tersebut juga ditunjukkan bahwa ada denda sebesar Rp 35.000.000,00. Denda ini berasal dari waktu pengerjaan proyek yang melebihi batas kontrak. Berdasarkan kesepakatan kontrak, waktu pengerjaan proyek adalah 5 bulan. Akan tetapi, dalam 5 bulan proyek tersebut belum selesai dikerjakan, terjadi keterlambatan selama 2 minggu dan dikenai denda sebesar 1/1.000 (0,001) dari Nilai kontrak. Nilai Kontrak sebesar Rp 2.500.000.000,00. Sehingga  $0,001 \times \text{Rp } 2.500.000.000,00 \times 14 \text{ hari} = \text{Rp } 35.000.000,00$ .

Hal tersebut tentu menjadi masalah, sebab terjadinya penyimpangan anggaran yang besar dan keterlambatan waktu merupakan masalah yang cukup kompleks bagi perusahaan tersebut. Oleh sebab itu, diperlukan pendekatan-pendekatan kepada setiap proses pekerjaan sebuah proyek dengan menggunakan PERT dan CPM. PERT (*planning, evaluation and review technique*) merupakan Teknik Perencanaan, Evaluasi dan Peninjauan Kembali aktivitas-aktivitas dalam proyek. CPM (*critical path method*) merupakan metode analisis kegiatan proyek dengan menggunakan jalur kritis. Hubungan PERT dan CPM dengan anggaran terletak pada jalur kritis. Jalur kritis merupakan jalur terpanjang yang merupakan

total waktu penyelesaian proyek, yang terdiri dari beberapa aktivitas yang tidak memiliki waktu longgar atau tidak boleh mengalami keterlambatan. Anggaran biaya proyek disusun berdasarkan analisis perhitungan waktu, volume pekerjaan dengan jumlah harga bahan dan upah tenaga kerja setiap aktivitas. Semakin lama suatu proyek dikerjakan, maka semakin banyak biaya tenaga kerja yang akan dikeluarkan sehingga menyebabkan penyimpangan dan keterlambatan waktu. Oleh sebab itu, perlu dilakukan percepatan waktu proyek dengan menganalisis aktivitas-aktivitas yang berada di jalur kritis. Dengan adanya percepatan waktu tersebut, maka akan mempengaruhi kenaikan/penurunan anggaran. Perusahaan harus bisa seefisien mungkin dalam penggunaan waktu di setiap kegiatan atau aktivitas, sehingga biaya dapat diminimalkan dari rencana semula.

## METODE PENELITIAN

### Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini berupa studi kasus yang dilakukan pada proyek pemasangan pipa air bersih di Desa Aek Najaji, Kecamatan Padang Sidempuan Batunadua. Proyek ini dilaksanakan oleh PT Arion Intan Jaya yang berlokasi di Kompleks Villa Setia Budi Sentosa d-20 pasar II Tanjung Sari, Medan, Sumatera Utara.

### Operasionalisasi Variabel

Menurut Sugiyono (2014), operasionalisasi variabel adalah suatu nilai dari obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Adapun yang menjadi variabel dalam penelitian ini adalah:

1. Anggaran  
Munandar (2001:3), anggaran adalah suatu rencana yang disusun secara sistematis yang meliputi seluruh kegiatan perusahaan, yang dinyatakan dalam unit atau kesatuan moneter yang berlaku untuk jangka waktu yang akan datang. Anggaran biaya yang akan diteliti adalah:
  - a. Biaya Variabel  
Biaya variabel adalah biaya yang jumlahnya berubah sebanding dengan perubahan volume kegiatan.
  - b. Biaya Tetap  
Biaya tetap adalah biaya yang jumlahnya tetap konstan terhadap perubahan volume kegiatan.
2. Kegiatan (*activity*)  
Kegiatan dalam penelitian merupakan keseluruhan pekerjaan yang dilaksanakan dalam membangun proyek.
3. Waktu  
Terminologi waktu yang digunakan dalam penelitian ini adalah:
  - a. ES (*earliest activity start time*) yaitu waktu mulai paling awal suatu kegiatan.
  - b. EF (*earliest activity finish time*) yaitu waktu selesai paling awal suatu kegiatan.
  - c. LS (*latest activity start time*) yaitu waktu paling lambat kegiatan dapat dimulai.
  - d. LF (*latest activity finish time*) yaitu waktu paling lambat kegiatan diselesaikan.
  - e. *t (time)* : durasi yang digunakan untuk mengerjakan satu aktivitas.
4. Penyimpangan Biaya Proyek  
Selisih antara biaya proyek yang dianggarkan dengan biaya proyek yang terealisasi atau biaya aktual disebut penyimpangan (*Variance*)

### Sumber Data

Sumber data dalam penelitian ini yaitu data sekunder. Data Sekunder adalah sumber data penelitian yang diperoleh secara tidak langsung atau melalui perantara. Data ini berupa

dokumen-dokumen yang sudah diolah perusahaan, berupa laporan anggaran dan realisasi biaya proyek, rincian dan pelaksanaan waktu aktivitas, sejarah perusahaan, struktur organisasi maupun kajian literatur dan penelitian terdahulu yang mendukung penelitian ini.

### **Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan dokumentasi. Dokumentasi merupakan pengumpulan data dengan melihat catatan atau dokumen yang sudah diolah oleh perusahaan terkait penelitian yang dilakukan. Teknik dokumentasi dilakukan dengan menelaah dokumen yang berhubungan dengan penelitian dan meneliti isi dokumen.

### **Teknik Analisis Data**

Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis deskriptif. Teknik analisis deskriptif adalah suatu metode yang berfungsi untuk mendeskripsikan atau memberi gambaran terhadap objek yang diteliti melalui data yang telah terkumpul sebagaimana adanya dan membuat kesimpulan yang berlaku umum (Sugiyono, 2009:29).

Untuk menganalisis dan mengolah data dalam penelitian ini digunakan teknik PERT (*Planning, Evaluation and Review Technique*) atau teknik perencanaan, evaluasi dan peninjauan kembali aktivitas proyek dan CPM (*Critical Path Method*) atau metode perencanaan dan pengendalian biaya proyek dengan menggunakan jalur kritis.

Langkah - langkah yang akan dilakukan dengan teknik analisis ini adalah:

- 1) Memperoleh data anggaran dan realisasi biaya proyek
- 2) Mengolah Data dengan langkah-langkah sebagai berikut:
  1. Mengolah data kegiatan proyek menggunakan PERT
    - a) Memberikan simbol pada setiap kegiatan.
    - b) Mencari hubungan keterkaitan antar kegiatan proyek.
    - c) Menyajikan waktu pada setiap kegiatan, dalam penentuan waktu data diperoleh langsung dari Kontraktor.
  2. Analisis Penyimpangan Anggaran Menggunakan CPM
    - a) Mengidentifikasi Jalur Kritis
    - b) Menganalisis aktivitas-aktivitas pada jalur kritis yang menyebabkan besarnya penyimpangan anggaran dan keterlambatan waktu.
  3. Melakukan percepatan waktu untuk melihat adanya kemungkinan penurunan anggaran biaya proyek melalui *Time-Cost Trade OFF* (TCTO)

Percepatan waktu dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a) Menganalisis waktu yang optimal dan berapa biaya tambahan yang diperlukan untuk melakukan percepatan waktu.
- b) Lakukan percepatan pada aktivitas kritis yang memiliki kemiringan biaya (*cost slope*) terendah.
- c) Menghitung berapa biaya yang baru setelah dilakukan percepatan dan perubahan biaya tenaga kerja.
4. Menarik kesimpulan

## **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

### **Gambaran Umum PT Arion Intan Jaya**

PT Arion Intan Jaya didirikan pada Tahun 2013 dan sudah berjalan selama 8 tahun. Perusahaan ini bergerak pada bidang konstruksi sebagai perusahaan Jasa Instalasi Pengolahan Air Bersih. PT Arion Intan Jaya berada di Kompleks Villa Setia Budi Sentosa d-20 pasar II Tanjung Sari, Medan, Sumatera Utara.

STRUKTUR ORGANISASI PT ARION INTAN JAYA



Sumber: PT Arion Intan Jaya

Gambar 1. Struktur Organisasi PT Arion Intan Jaya

**Pembahasan Data Anggaran dan Realisasi Biaya Proyek**

Pada akhir periode pelaksanaan kegiatan perusahaan, anggaran biaya proyek akan digunakan sebagai alat perbandingan terhadap realisasi kegiatan untuk mengetahui apakah terdapat penyimpangan-penyimpangan atau tidak. Dalam melakukan perbandingan antara realisasi dengan anggaran biaya proyek, diupayakan agar proses perbandingan tersebut dilakukan secara benar dan tepat informasi yang dihasilkan menjadi akurat dan dapat digunakan untuk pengendalian biaya.

Berikut disajikan anggaran biaya proyek PT Arion Intan Jaya Periode Maret-Juli 2019

**Tabel 1 Laporan Anggaran dan Realisasi PT Arion Intan Jaya Juli 2019**

PROYEK- PEMASANGAN PIPA AIR BERSIH			
PT ARION INTAN JAYA			
LAPORAN ANGGARAN DAN REALISASI BIAYA PROYEK			
Periode		: MARET - JULI 2019	
Kontrak Pelaksanaan		: 150 hari	
Lokasi Proyek		: Desa Aek Najaji, Kecamatan Padang Sidempuan Batunadua	
Panjang Proyek Pemasangan Pipa		: 6,5 KM	
NO	URAIAN PEKERJAAN	ANGGARAN BIAYA	REALISASI BIAYA
1	Pembersihan Lokasi Bendung	Rp 5.300.000,00	Rp 5.300.000,00
2	Penggalian Tanah Bendung	Rp 3.010.000,00	Rp 3.010.000,00
3	Pembuatan Pondasi Bendung	Rp 5.720.000,00	Rp 7.150.000,00
4	Pembuatan Lantai Bendung	Rp 1.650.000,00	Rp 1.650.000,00
5	Pembuatan Dinding Bendung	Rp 11.460.000,00	Rp 14.325.000,00
6	Pemasangan Pipa GIP Bendung	Rp 75.250.000,00	Rp 90.300.000,00
7	Pemasangan Accessories Pipa Bendung	Rp 975.000,00	Rp 975.000,00
8	Penggalian Tanah Berbatu	Rp 27.560.000,00	Rp 41.340.000,00
9	Pemasangan Pipa HDPE	Rp 15.730.000,00	Rp 23.595.000,00
10	Penimbunan Pipa HDPE	Rp 13.780.000,00	Rp 13.780.000,00
11	Pembersihan Lokasi Bak Pengumpul	Rp 2.750.000,00	Rp 3.010.000,00
12	Penggalian Tanah Bak Pengumpul	Rp 2.710.000,00	Rp 2.970.000,00
13	Pembuatan Pondasi Bak Pengumpul	Rp 10.010.000,00	Rp 10.010.000,00
14	Pembuatan Lantai Bak Pengumpul	Rp 2.310.000,00	Rp 2.310.000,00
15	Pembuatan Dinding Bak Pengumpul	Rp 24.255.000,00	Rp 24.255.000,00
16	Pemasangan Pipa GIP Bak Pengumpul	Rp 8.875.000,00	Rp 12.425.000,00
17	Pemasangan Accessories Pipa Bak Pengumpul	Rp 1.950.000,00	Rp 1.950.000,00
18	Pembuatan Atap Bak Pengumpul	Rp 15.470.000,00	Rp 15.470.000,00
19	Pengecatan Bak Pengumpul	Rp 750.000,00	Rp 750.000,00
20	Pembuatan Tiang Perlintasan	Rp 9.270.000,00	Rp 9.270.000,00
21	Pemasangan Pipa Perlintasan	Rp 3.090.000,00	Rp 3.090.000,00
22	Pengecatan Pipa Perlintasan	Rp 500.000,00	Rp 500.000,00
23	Pengelasan/pencucian Jaringan Pipa	Rp 1.560.000,00	Rp 1.560.000,00
24	Pengadaan Bahan dan Peralatan	Rp 1.324.440.510,60	Rp 1.361.440.442,75
25	Manajemen, Keselamatan dan Kesehatan Kerja	Rp 238.525.000,00	Rp 259.714.500,00
	<b>TOTAL</b>	<b>Rp 1.806.900.510,60</b>	<b>Rp 1.910.149.942,75</b>
26	Denda Keterlambatan (2 minggu)		Rp 35.000.000,00

Sumber : PT Arion Intan Jaya

Pada tabel 1 yang disajikan di atas, jumlah anggaran yang dialokasikan untuk pembangunan pipa saluran air di Kecamatan Padang Sidempuan adalah Rp 1.806.900.510,60. Sedangkan realisasi biaya yang dikeluarkan sebesar Rp 1.910.149.942,75. Sehingga terdapat selisih anggaran sejumlah Rp 103.249.432,15 dari anggaran yang ditetapkan dalam RAB. Pada pelaksanaan proyek, terjadi keterlambatan proyek selama 2 minggu, dan dikenakan denda Rp 35.000.000,00.

## Pengolahan Data

### Pengolahan Data Kegiatan Proyek Menggunakan PERT

Seluruh data kegiatan proyek yang telah diperoleh akan diolah untuk membentuk diagram jaringan kerja menggunakan PERT (*planning, evaluation, review technique*). Diagram jaringan kerja merepresentasikan aktivitas, pendahulu, dan kejadian-kejadian yang dilambangkan dengan simbol. Maka langkah-langkah yang akan dilakukan adalah sebagai berikut.

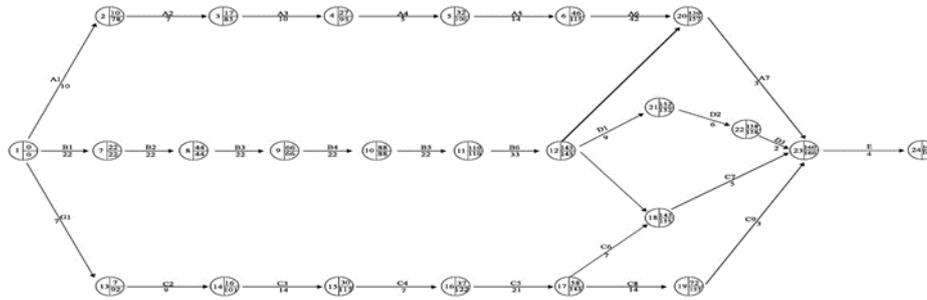
- Memberikan simbol pada setiap kegiatan.
- Mencari hubungan keterkaitan antar kegiatan proyek.
- Menyajikan waktu pada setiap kegiatan yang diperoleh dari kontraktor Ketiga langkah-langkah diatas, disajikan pada tabel 4.2 berikut.

**Tabel 2 Simbol Kegiatan, Hubungan Keterkaitan Antar Kegiatan dan Waktu Kegiatan Proyek**

NO	URAIAN PEKERJAAN	Simbol	Pendahulu	Waktu Anggaran	Waktu Realisasi
1	Pembersihan Lokasi Bendung	A1	-	10	10
2	Penggalian Tanah Bendung	A2	A1	7	7
3	Pembuatan Pondasi Bendung	A3	A2	8	10
4	Pembuatan Lantai Bendung	A4	A3	5	5
5	Pembuatan Dinding Bendung	A5	A4	12	15
6	Pemasangan Pipa GIP Bendung	A6	A5	35	42
7	Pemasangan Accessories Pipa Bendung	A7	A6,B6	3	3
8	Penggalian Tanah, Pemasangan Pipa HDPE dan Penimbunan Pipa KM-1	B1	-	16	22
9	Penggalian Tanah, Pemasangan Pipa HDPE dan Penimbunan Pipa KM-2	B2	B1	16	22
10	Penggalian Tanah, Pemasangan Pipa HDPE dan Penimbunan Pipa KM-3	B3	B2	16	22
11	Penggalian Tanah, Pemasangan Pipa HDPE dan Penimbunan Pipa KM-4	B4	B3	16	22
12	Penggalian Tanah, Pemasangan Pipa HDPE dan Penimbunan Pipa KM-5	B5	B4	16	22
13	Penggalian Tanah, Pemasangan Pipa HDPE dan Penimbunan Pipa KM-6,5	B6	B5	24	33
14	Pembersihan Lokasi Bak Pengumpul	C1	-	7	7
15	Penggalian Tanah Bak Pengumpul	C2	C1	9	9
16	Pembuatan Pondasi Bak Pengumpul	C3	C2	14	14
17	Pembuatan Lantai Bak Pengumpul	C4	C3	7	7
18	Pembuatan Dinding Bak Pengumpul	C5	C4	21	21
19	Pemasangan Pipa GIP Bak Pengumpul	C6	C5	5	7
20	Pemasangan Accessories Pipa Bak Pengumpul	C7	B6,C6	5	5
21	Pembuatan Atap Bak Pengumpul	C8	C5	14	14
22	Pengecatan Bak Pengumpul	C9	C8	3	3
23	Pembuatan Tiang Perlintasan	D1	B6	9	9
24	Pemasangan Pipa Perlintasan	D2	D1	6	6
25	Pengecatan Pipa Perlintasan	D3	D2	2	2
26	Pengelasan/pencucian Jaringan Pipa	E	A7,D3,C7,C9	4	4

Sumber: Diolah Penulis

- Menggambar Diagram Jaringan (*Diagram Network*)  
Setelah diketahui ketiga langkah di atas, maka dihasilkan diagram jaringan kerja sebagai berikut.



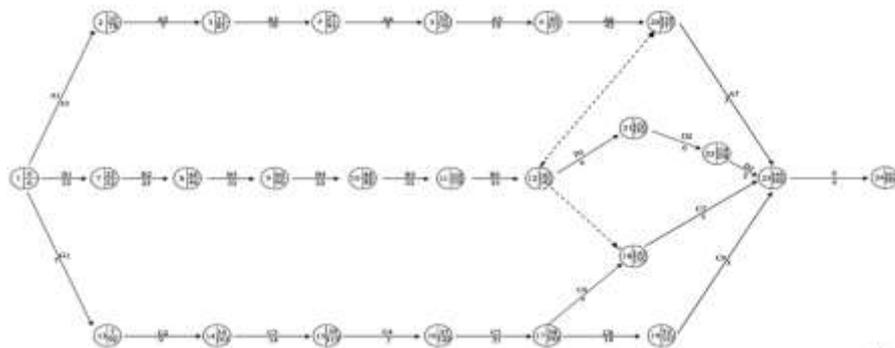
Gambar 2. Diagram Jaringan Proyek

### Analisis Penyimpangan Anggaran Menggunakan CPM

Setelah dihasilkan diagram jaringan di atas, maka dapat dilakukan analisis penyimpangan anggaran dan keterlambatan waktu pada penyelesaian proyek dengan menggunakan CPM (*Critical Path Method*).

a. Mengidentifikasi Jalur Kritis

Jalur kritis merupakan jalur terpanjang dalam diagram jaringan kerja yang terdiri dari aktivitas-aktivitas kritis yang tidak memiliki waktu longgar (*slack*).



Gambar 3. Jalur Kritis Pada Diagram Jaringan

b. Menganalisis aktivitas-aktivitas pada jalur kritis yang menyebabkan besarnya penyimpangan anggaran dan keterlambatan waktu

Berdasarkan jalur kritis yang dihasilkan, keterlambatan waktu penyelesaian proyek terjadi pada aktivitas penggalian tanah – pemasangan pipa HDPE – penimbunan pipa. Hal ini terjadi karena kesalahan perencanaan atau urutan pengerjaan yang tidak sesuai, dimana aktivitas penggalian – pemasangan – penimbunan pipa HDPE dilaksanakan per kilometer, dari KM-1 sampai dengan KM-6,5. Keterkaitan hubungan kegiatan menunjukkan bahwa pengerjaan aktivitas pemasangan pipa HDPE baru dapat dilakukan setelah aktivitas penggalian tanah selesai. Aktivitas penimbunan pipa HDPE dapat dilakukan setelah pemasangan pipa selesai. Ketiga aktivitas tersebut dikerjakan oleh tenaga kerja yang berbeda. Sehingga ketika pemasangan Pipa HDPE dikerjakan, tenaga kerja untuk aktivitas penggalian menganggur. Begitupun selanjutnya, ketika aktivitas penimbunan pipa dikerjakan, maka tenaga kerja untuk aktivitas penggalian tanah dan pemasangan pipa HDPE menganggur. Hal ini tentu menimbulkan banyaknya waktu yang tertunda akibat proses pengerjaan yang terlalu lama dan pemborosan biaya karena adanya waktu yang terbuang. Pemborosan biaya bukan hanya terjadi pada upah tenaga kerja per hari yang meningkat, tetapi juga biaya tenaga kerja tetap proyek yang melonjak tinggi akibat lamanya waktu penyelesaian proyek.

### Percepatan Waktu Melalui Time Cost Trade-OFF (TCTO)

Pada penelitian ini, penulis memberikan alternatif kepada perusahaan dengan menggunakan pertukaran waktu dan biaya (*time cost trade off*). Dalam hal ini, manajer

sebagai penanggung jawab dan pengambil keputusan menyusun perencanaan yang terbaik sehingga dapat mengoptimalkan waktu dan biaya dalam menyelesaikan suatu proyek, serta meng-efisiensikan sumber daya yang diperlukan dengan penambahan biaya yang paling optimum. Fokus utama dari penerapan *time-cost trade off* ini adalah kegiatan-kegiatan proyek yang berada pada lintasan kritis. Alternatif yang digunakan untuk mempercepat waktu kegiatan proyek adalah dengan menambah tenaga kerja.

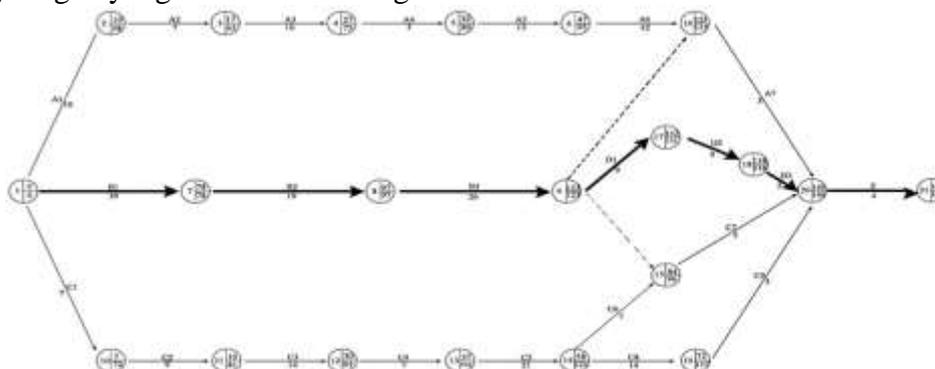
Dalam penelitian ini dilakukan percepatan waktu proyek pada aktivitas kritis yaitu aktivitas penggalian tanah – pemasangan pipa HDPE dan penimbunan pipa. Dilakukan perubahan pada urutan pengerjaan, bukan lagi per kilometer, melainkan aktivitas penggalian tanah dilakukan terlebih dahulu hingga selesai lalu dikerjakan aktivitas pemasangan pipa HDPE hingga selesai dan selanjutnya aktivitas penimbunan Pipa. Urutan pengerjaan ini bertujuan untuk menghindari adanya tenaga kerja yang menganggur dan dilakukan penambahan tenaga kerja untuk masing-masing aktivitas untuk mempercepat waktu penyelesaian proyek. Adapun langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut:

- a) Menganalisis waktu yang optimal dan biaya tambahan yang diperlukan untuk melakukan percepatan.

Untuk melakukan percepatan waktu perlu di hitung kemiringan biaya (*cost slope*)/hari untuk mengetahui biaya percepatan terendah/hari dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Cost\ slope = \frac{Crash\ Cost - Normal\ Cost}{Normal\ Time - Crash\ Time}$$

Maka *cost slope* untuk aktivitas penggalian tanah-pemasangan pipa HDPE dan penimbunan tanah adalah sebagai berikut. Untuk melakukan percepatan, maka percepatan pertama dimulai berdasarkan *Cost slope* per hari yang paling rendah. Pada tabel di atas, yang memiliki *cost slope* terendah yaitu aktivitas pemasangan pipa HDPE sebesar Rp 451.250,00. Maka gambar diagram jaringan yang baru adalah sebagai berikut.



**Gambar 4. Diagram Jaringan Percepatan Pertama**

- b) Langkah selanjutnya yaitu menghitung biaya tenaga kerja baru setelah dilakukan percepatan dan perubahan biaya tenaga kerja.

Dari diagram percepatan ketiga, dihasilkan waktu penyelesaian proyek selama 96 hari. Lebih cepat 68 hari dan terjadi penurunan anggaran sebesar Rp 2.735.000,00 dari realisasi.

Jika dilakukan percepatan pada ketiga aktivitas yaitu aktivitas penggalian tanah, pemasangan pipa HDPE dan penimbunan Pipa, maka dihasilkan waktu penyelesaian proyek menjadi 96 hari (3 bulan 6 hari) dengan biaya variabel tenaga kerja sebesar Rp 286.260.000,00. Akan tetapi percepatan waktu ini tidak hanya mempengaruhi biaya variabel saja, namun juga mempengaruhi biaya tetap. Setelah dilakukan *trade-off* pada waktu biaya, maka biaya tetap menurun sebesar Rp 106.250.000,00. Terjadi penurunan anggaran untuk biaya tetap sebesar Rp 69.000.000,00.

Total biaya variabel dan biaya tetap tenaga kerja berdasarkan realisasi/pelaksanaan proyek di lapangan adalah Rp 288.995.000,00 + Rp 233.750.000,00 = Rp 522.745.000,00. Total Anggaran biaya variabel dan biaya tetap tenaga kerja adalah Rp 243.935.000,00 + Rp 212.500.000,00 = Rp 456.435.000,00. Total Anggaran biaya variabel dan biaya tetap tenaga kerja setelah dilakukan percepatan waktu menggunakan *time cost trade-off* adalah Rp 286.260.000,00 + Rp 127.500.000,00 = Rp 413.760.000,00. Dari total biaya variabel dan biaya tetap tenaga kerja berdasarkan anggaran, realisasi dan percepatan waktu, maka total biaya tenaga kerja yang paling minimum adalah total biaya berdasarkan teknik PERT dan CPM (*time cost trade-off*). Terjadi penurunan anggaran sebesar Rp 42.675.000,00.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan analisis data pada pembahasan yang telah dilakukan, pada maka kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tingginya penyimpangan anggaran dan keterlambatan waktu terjadi karena urutan pengerjaan yang kurang sesuai pada aktivitas penggalian tanah berbatu – pemasangan pipa HDPE - penimbunan pipa yang dilaksanakan per kilometer, dari KM-1 sampai dengan KM-6,5. Hal ini menyebabkan penyelesaian proyek menjadi lebih lama dan terjadi pemborosan biaya pada biaya tenaga kerja dan keterlambatan waktu.
2. Apabila dilakukan pengkajian ulang pada aktivitas kritis menggunakan teknik PERT dan CPM, waktu penyelesaian proyek berubah menjadi 96 hari dengan total biaya tenaga kerja sebesar Rp 413.760.000,00. Terjadi penurunan anggaran sebesar Rp 42.675.000,00.

### Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka penulis memberikan saran kepada perusahaan yaitu sebaiknya perusahaan menerapkan PERT dan CPM, sebagai teknik perencanaan, evaluasi dan peninjauan kembali aktivitas proyek, karena diagram jaringan kerja ini sangat membantu untuk mengetahui aktivitas-aktivitas kritis yang tidak boleh mengalami keterlambatan dan dapat meninjau kembali setiap jadwal setiap aktivitas agar dapat dikerjakan tepat waktu dengan biaya yang optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adisaputro, Gunawan dan Marwan Asri. 2013. *Anggaran Perusahaan*. Edisi Kedua. Yogyakarta: BPFE.
- Ageyi, W. 2015. *Project Planning And Scheduling Using PERT And CPM Techniques With Linear Programming: Case Study*. International Journal Of Scientific & Technology Research. Vol 4(08); 222-227).
- Diponegoro, Ahmad, dkk. 2018. *Evaluasi Proyek Pembangunan Stone Crusher Machine Dengan Metode PERT/CPM di Malimping, Lebak, Banten*. Penelitian Kolaboratif Dosen dan Mahasiswa (PKDM). Jakarta: Program Pascasarjana Manajemen Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka.
- Frederick dan Gerald. 1990. *Pengantar Riset Operasi*. Terjemahan Gunawan, Ellen dan Ardi Wirda. 1994. Jakarta: Erlangga.
- Halim, Tjahjono. 2000. *Sistem Pengendalian Manajemen*. Edisi Revisi I. Yogyakarta: YKPN.
- Handoko, T. Hani. 1987. *Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: BPFE.
- Hansen dan Mowen. 2001. *Akuntansi Manajemen Biaya*. Jilid 2. Jakarta: Erlangga.
- Herjanto, Eddy. 1999. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: PT. Grasindo.
- Horngren, Charles, T. 2012, *Akuntansi Biaya*. Jilid 1. Edisi ke 12. Jakarta: Erlangga.

- Shim, Jae K and Joel G. Siegel. 2008. *Financial Management*. Barron Education Series Inc, New York.
- Jay dan Barry. 2008. *Manajemen Operasi*. Terjemahan Sungkono, Chriswan. 2009. Jakarta: Salemba Empat.
- Mulyadi. 2001. *Akuntansi Manajemen*. Cetakan Pertama. Jakarta: Salemba Empat.
- Munandar. 2001. *Budgeting*. Yogyakarta: BPFPE.
- Munandar, Abdul Haris. 2019. Analisis Network Planning Dengan CPM (Critical Path Method) Dalam Rangka Efisiensi Waktu dan Biaya Pada Manajemen Proyek Pembangunan Drainase Kecamatan Tambun. *Skripsi*. Bekasi: Fakultas Ekonomi Bisnis dan Ilmu Sosial Universitas Pelita Bangsa.
- Rayburn, Letricia Gayle. 1996. *Akuntansi Biaya: Menggunakan pendekatan Manajemen Biaya*. Terjemahan Sugyanto. 1999. Jakarta: Erlangga.
- Sharma, J.K. 2001. *Quantitative Techniques for Managerial Decision*. India: Macmillan Publishers India Limited.
- Siswanto. 2007. *Operations Research*. Jakarta: Erlangga.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.