

# **ANALISIS PENJADWALAN PROYEK SEBAGAI UPAYA UNTUK MENDAPATKAN EFISIENSI BIAYA TOTAL DAN WAKTU PENYELESAIAN TERHADAP *PROJECT DATA* *CENTER PT. DWIMITRA EKATAMA MANDIRI***

**Oleh : Alfrits Worotikan<sup>1</sup>, Ari Soeti Yani<sup>2</sup>**

## **ABSTRAK**

PT. Dwimitra Ekatama Mandiri adalah perusahaan swasta yang berada di daerah Jakarta Utara tepatnya di Pantai Indah Barat, Komplek Toho Blok C Nomor 19, Kamal Utara, Penjaringan. Bergerak di bidang data center. Bermula dari inisiasi gabungan pekerjaan beberapa pembisnis yang bergerak di bidang *mechanical electrical power, industrial machinery* dan *automation solution*.

Penjadwalan merupakan bagian dari perencanaan suatu proyek yaitu perencanaan mengenai waktu untuk melaksanakan suatu pekerjaan. Proyek merupakan kombinasi kegiatan-kegiatan yang sangat berkaitan dan harus dilaksanakan dengan mengikuti suatu urutan tertentu sebelum seluruhnya dapat diselesaikan secara tuntas. Oleh karena itu dibuatlah suatu jadwal untuk melaksanakan pekerjaan yang akan dilaksanakan dan dibutuhkan dalam proyek tersebut.

Dengan metode *CPM (Critical Path Methods)*, PT. Dwimitra Ekatama Mandiri mengerjakan proyek pembangunan data center dengan mencari jalur kritis. Sehingga dari jalur kritis dimaksud akan diperpendek agar waktu penyelesaiannya dapat seefisien mungkin bersamaan dengan meminimal biaya sehingga dengan perpendekan waktu (*crashing*) mempercepat umur proyek dari waktu normal didapat penghematan biaya pengeluaran dan proyek dapat dilakukan secara Optimal dan berkualitas.

**Kata Kunci:** *CPM (Critical Path Method)*, jalur kritis, dan perpendekan waktu (*crashing*).

---

<sup>1</sup> Dosen FEB Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta, Email: [alfrits2309@gmail.com](mailto:alfrits2309@gmail.com)

<sup>2</sup> Dosen FEB Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta, Email: [arisoetiyani@gmail.com](mailto:arisoetiyani@gmail.com)

## **I. PENDAHULUAN**

PT Dwimitra Ekatama Mandiri (DME) Dirintis melalui operasi gabungan dari beberapa perusahaan yang bergerak di bidang kelistrikan dan solusi otomatis. Bisnis ini dimulai dengan menyediakan tenaga listrik dan layanan system otomatis industry juga layanan pemeliharaan untuk industry manufaktur dan umum. Sehingga Seiring dengan meningkatnya pertumbuhan bisnis mulai dari sector swasta maupun publik, tehnologi berkembang dengan sangat pesat dari segala segi bidang, baik dari perangkat lunak sampai pada perangkat keras. Seluruh kegiatannya membutuhkan keandalan operasional yang maksimal seperti mengumpulkan, menyimpan dan mengelola data dimana dalam pengaplikasiannya ada kecenderungan dalam pemanfaatan data yang bergerak dengan kapasitas yang berukuran sangat besar tersimpan. Maka lahirlah Data Center yang adalah system pengelolaan data yang dimulai dari pengumpulan, pengelolaan, penyimpanan hingga penemuan kembali data serta mampu memberikan dukungan dalam decision support system atau pengambilan keputusan.

Penelitian ini adalah Sebagai upaya untuk mendapatkan efisiensi di dalam penjadwalan suatu proyek maka dilakukan Analisa perhitungan yang dilakukan menggunakan metode CPM/PERT. CPM/PERT dalam hal ini membantu penjadwalan untuk mendapatkan waktu kegiatan yang normal untuk menyelesaikan proyek yang diperoleh dari jalur kritis yang terpanjang. Dan dari waktu yang normal tersebut dicari perpedekan waktunya untuk mendapatkan waktu penyelesaian yang lebih efisien.

## **II. KAJIAN PUSTAKA**

### **Pengertian Proyek**

Proyek merupakan suatu kegiatan investasi sekali lewat dengan menanamkan modal, waktu dan sumber data terbatas untuk mencapai hasil akhir kegiatan proyek tersebut, proyek dibatasi oleh anggaran, jadwal dan mutu yang dikenal sebagai 3 (tiga) kendala atau triple constrain.

Beberapa metode perencanaan jaringan kerja telah dikembangkan seccara terpisah oleh beberapa kelompok yang berusaha untuk mendapatkan metode yang dapat meminimalkan biaya, dalam hubungannya dengan kurun waktu penyelesaian kegiatan pekerjaan untuk mengembangkan suatu system control managemen.

Grantt Chart atau Bar Chart adalah suatu model perencanaan proyek dimana masing-masing kegiatan dan peristiwa digambarkan dalam bentuk batang horizontal pada skala kalender. Pada grantt chart ini terlihat sangat

jelas saat dimulainya dan saat berakhirnya suatu kegiatan serta sangat populer karena mudah dibaca dan dimengerti oleh semua lapisan manajemen. Metode yang pertama kali diperkenalkan adalah Grant Chart yang dilahirkan pada tahun 1900 oleh H.L Grantt dan Fredrick W. Taylor. Dalam menanggulangi masalah pengendalian produksi, Grantt berhasil menciptakan peta Grant yang pada dasarnya menggambarkan pekerjaan yang harus dilaksanakan. Dengan kata lain peta ini menunjukkan koordinasi yang dibutuhkan antara berbagai tingkatan suatu proyek.

### **Penjadwalan Proyek**

Penjadwalan merupakan bagian dari perencanaan yaitu mengenai waktu melaksanakan kegiatan. Dalam melakukan penjadwalan erat kaitannya dengan data center. Penjadwalan merupakan bagian dari rencana yang dituangkan dalam satuan waktu. Dengan penjadwalan maka semua kegiatan akan dapat diatur dengan sebaik-baiknya, sehingga arus pekerjaan dapat berjalan dengan lancar.

### **Pengertian PERT dan CPM**

PERT dan CPM adalah suatu metode yang digunakan untuk merencanakan sekaligus mengawasi suatu kegiatan proyek dengan syarat waktu harus jelas. Jadwal proyek menentukan kegiatan proyek secara berurutan. Bahan baku dan tenaga kerja diperlukan pada tiap tahap operasi. PERT (*Program Evaluation dan Review Technique*) dan CPM (*Critical Path Methode*) menunjukkan hubungan antara kegiatan dan ketergantungan antara kegiatan tersebut. PERT dan CPM merupakan alat untuk menilai suatu proyek. Dalam proyek dihadapi kondisi perkiraan waktu optimis (*optimistic time*), waktu pesimis (*pessimistic time*) dan waktu yang mungkin (*probable time*). Ketiga macam waktu tersebut digunakan untuk menghitung waktu yang diharapkan untuk menyelesaikan kegiatan. Kerangka pemikiran PERT dan CPM mengikuti enam Langkah dasar yaitu:

- 1) Mendefinisikan proyek dan menyiapkan struktur pecahan
- 2) Membangun hubungan antar kegiatan. Memutuskan hubungan mana yang harus lebih dulu dan mana yang mengikuti yang lain.
- 3) Menggambarkan network (jaringan kerja) keseluruhan proyek
- 4) Menetapkan perkiraan waktu dan/atau biaya tiap kegiatan
- 5) Menghitung jalur waktu terpanjang melalui jaringan yang disebut jalur kritis
- 6) Menggunakan jaringan untuk membantu perencanaan, penjadwalan dan pengendalian proyek

PERT dan CPM berbeda pada cara estimasi waktu penyelesaian setiap aktifitas. PERT selalu menggunakan tingkat estimasi, sehingga PERT dapat dikategorikan sebagai teknis probabilistic. Ketiga angka estimasi waktu penyelesaian itu adalah: estimasi dibawah kondisi pesimistik, normal dan optimistic. Sedangkan CPM hanya menggunakan dua angka estimasi yaitu: estimasi dibawah kondisi normal dan percepatan (crash). Konsekwensinya kedua Teknik ini disebut juga sebagai Teknik-teknik “Penjadwalan Proyek”.

**Tabel 1: Perbandingan CPM Versus PERT untuk Beberapa Fenomena**

NO.	FENOMENA	CPM	PERT
1	Estimasi kurun waktu kegiatan	Deterministic, satu angka	Probabilistic, tiga angka
2	Arah orientasi	Ke kegiatan	Ke peristiwa/kejadian
3	Identifikasi jalur kritis dan float	Dengan hitungan maju dan mundur	Cara sama dengan CPM
4	Kurun waktu penyelesaian milestone atau proyek	Ditandai dengan suatu angka tertentu	Angka tertentu ditambah varian
5	Kemungkinan mencapai target awal	Hitungan/analisis untuk maksud tersebut tidak ada	Dilengkapi dengan cara khusus untuk itu
6	Menganalisa jadwal yang ekonomis	Prosedur jelas	Mungkin perlu dikonversikan ke CPM dahulu

### ***Fast Track atau Crash Project***

Proyek akselerasi (*project crashing*) merupakan suatu metode untuk mempersingkat lamanya waktu proyek yang penting menjadi kurang dari waktu normal aktivitas. Pengurangan dalam waktu normal aktivitas ini disebut sebagai “akselerasi”. Akselerasi ini diperoleh dengan menyediakan lebih banyak sumber daya, yang diukur dalam rupiah, bagi aktifitas-aktifitas yang akan dikurangi waktunya. Crashing biasanya menimbulkan tambahan biaya. Perusahaan sangat mungkin melakukan crashing dengan orientasi minimasi tambahan biaya.

*Project crashing* ini melibatkan empat Langkah, yaitu:

1. Tentukan *critical path* normal dan identifikasi aktivitas kritis;
2. Hitung *crash cost* per periode untuk seluruh aktifitas dalam jaringan proyek (dengan asumsi bahwa *crash cost* bersifat linier), formula yang digunakan adalah:

$$\begin{array}{l} \text{Biaya} \\ \text{akselerasi} \\ \text{Per periode} \end{array} = \frac{\text{Biaya akselerasi - Biaya Normal}}{\text{Waktu Normal} - \text{waktu Akselerasi}}$$

3. Pilih aktivitas pada jalur kritis yang memiliki crash cost/periode minimum.

Percepatan aktifitas tersebut semaksimal mungkin atau sesuaikan dengan batas waktu yang diinginkan. Dengan melihat apakah aktifitas yang dipercepat tersebut masih merupakan aktifitas kritis.

### III. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah jenis penelitian Library Research (studi Kepustakaan) Yaitu mengumpulkan data-data sekunder dalam rangka mendapatkan data-data yang relevan berupa teori yang erat hubungannya dengan obyek penelitian dari berbagai sumber seperti buku-buku Pustaka sebagai sarana untuk menunjang informasi sehingga sangat membantu pengetahuan dalam membahas persoalan yang akan dihadapi dan juga menggunakan bahan-bahan atau catatan-catatan kuliah pada Fakultas Ekonomi.

Field Research (riset Lapangan) Yaitu mengadakan pengamatan secara langsung dengan cermat dan sistematis di lokasi objek penelitian. Pengamatan ini sangat besar manfaatnya karena dapat melihat dari dekat hal-hal yang berhubungan langsung dalam objek penelitian ini dan juga dengan penelitian langsung dapat membandingkan teori-teori yang didapat sebelumnya dengan kenyataan yang ada di lapangan.

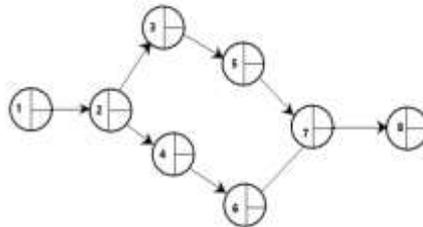
#### Metode Analisis Data

Analisa data ini dilakukan setelah selesai mengumpulkan seluruh data dari penelitian. Adapun yang dimaksud dengan Analisa data data adalah serangkaian kegiatan mengelola data yang dikumpulkan dari hasil penelitian untuk kemudian dibentuk menjadi seperangkat hasil baik itu berbentuk penemuan-penemuan yang baru maupun dalam bentuk lain, misalnya pembuktian kebenaran dengan menggunakan metode yang ada.

Tujuan dari Analisa data adalah menyempitkan dan membatasi penemuan-penemuan hingga menjadi suatu data yang teratur dan tersusun sehingga lebih mudah untuk diketahui dan dibaca.

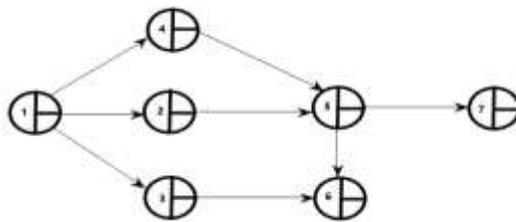
Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode CPM (*Critical Path Methode*) sebagai salah satu upaya untuk mengoptimalkan biaya dan mengefisiensikan waktu. Adapun Langkah-langkah yang digunakan untuk mengelola data, antara lain:

1. Membuat Diagram Jaringan Kerja PERT/CPM



2. Jalur kritis dan waktu penyelesaian proyek

Jalur kritis yang dimaksud adalah jalur yang memiliki rangkaian komponen-komponen kegiatan dengan total jumlah waktu terlama atau terpanjang dan menunjukkan kurun waktu penyelesaian proyek tercepat.



3. Crashing Program, yaitu waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu kegiatan dan menggunakan tenaga, fasilitas dan biaya yang maksimum.

Normal time, yaitu waktu diperlukan dengan penggunaan tenaga, fasilitas dan biaya yang normal pula.

Rumus untuk mencari percepatan waktu:

$$Ti(\text{baru}) = \frac{ti(\text{lama}) + ti(\text{lama}) (\text{umur baru-umur lama})}{\text{Umur lama}}$$

Rumus untuk mencari estimasi waktu-biaya normal, dan crasing cost

$$\text{Cash/hari} = \frac{\text{Biaya dipersingkat} - \text{Biaya normal}}{\text{Waktu normal} - \text{Waktu dipersingkat}}$$

#### IV. ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Dalam Perencanaan dan penjadwalan dibuat oleh tim PT. Dwimitra Ekatama Mandiri berkonsultasi dengan pihak ketiga perhitungan penjadwalan yang dilakukan menghasilkan waktu 90 hari buat menyelesaikan proyek data center dengan biaya proyek sebesar Rp. 2.000.000.000,-. Namun Perusahaan SIGMA sebagai pihak ketiga meminta agar proyek bisa diselesaikan dalam kurun waktu 60 hari dengan anggaran yang dapat dimaksimalkan. Sehingga PT Dwimitra Ekatama Mandiri mengusahakan untuk memformulasikan Kembali penjadwalan tersebut dengan mengaplikasikan metode CPM dan Crashing Program agar proyek dimaksud dapat tergarap sesuai dengan harapan partner kerja. Dalam hal ini termasuk pelaporan dan monitoring untuk mendeteksi kemungkinan penyimpangan.

Mengenai jenis-jenis kegiatan yang adalah bagian dalam pembangunan Data Center di PT. SIGMA mencakup:

**Tabel 2: Kegiatan Pembangunan Data Center di PT. SIGMA**

<b>Kode Kegiatan</b>	<b>Keterangan</b>
<b>A</b>	Preeliminary
<b>B</b>	Preparation
<b>C</b>	Pekerjaan Support
<b>D</b>	Pekerjaan Grounding
<b>E</b>	Penarikan Kabel
<b>F</b>	Instalasi Panel & AC
<b>G</b>	Testing & Commisioning
<b>H</b>	Finishing

Komponen kegiatan proyek tersebut akan dikerjakan pada saat pelaksanaan pembangunan. Pelaksanaannya mempunyai urutan ketergantungan yang akan memudahkan kontraktor dan pekerja bagian lapangan untuk menyelesaikan proyek tersebut. Sebelum kegiatan selanjutnya dimulai maka pekerjaan terdahulunya harus sudah selesai. Proyek Data Center yang dikerjakan oleh PT. Dwimitra Ekatama Mandiri ini meliputi pre eliminary, preparation, pekerjaan support, pekerjaan grounding, penarikan kabel, instalasi Panel & AC, testing commisioning, finishing.

Jadi dari komponen-komponen kegiatan-kegiatan yang masing-masing diketahui datanya dengan pasti (waktu, peralatan yang dibutuhkan, bahan-bahan yang dibutuhkan dan lain-lain), dan masing-

masing kegiatan harus jelas terpisah, maka kegiatan lebih dahulu dikerjakan jelas terpisah dengan mana kegiatan yang mendahuluinya. Jadi urutan-urutan kegiatan haruslah diketahui. Juga setiap kegiatan yang telah dimulai harus dikerjakan terus sampai selesai kegiatan tersebut. Maka untuk menggambarkan kegiatan-kegiatan tersebut harus tersusun di dalam tabel. Seperti sebagai berikut:

**Tabel 3: Ketergantungan Kegiatan Proyek**

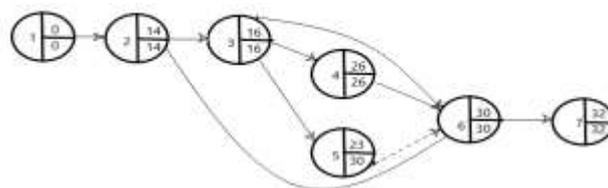
Kegiatan	Kode	Identity	Kegiatan yang mendahului	Waktu (hari)
Pre eliminary	<b>A</b>	1-2	--	14
Preparation	<b>B</b>	2-3	A	2
Pekerjaan support	<b>C</b>	2-6	A	14
Pekerjaan Grounding	<b>D</b>	3-6	B	14
Penarikan Kabel	<b>E</b>	3-4	B	10
Instalasi Panel & AC	<b>F</b>	3-5	B	7
Testing Commisioning	<b>G</b>	4-6	E	3
Finishing	<b>H</b>	6-7	C,D,F,G	2

Di dalam diagram Jaringan kerja(lampiran 1) terlihat bahwa proyek dimaksud dapat diselesaikan paling cepat 32 hari dengan jalur pre eliminary --- preparation --- pekerjaan support --- finishing, dengan waktu  $14 + 2 + 14 + 2 = 32$  hari. Dari tabel I diatas dapat ditentukan gambar dan jalur kritisnya sebagai berikut:

**Gambar 3**

Jalur Krisis :

$A-B-D-H=14+2+14+2=32$  hari



**Tabel 4: Cara Mencari Jalur Kritis**

Akti-vitas	ES	EF	LS	LF	Slack (LS-ES)	Jalur Kritis
A	0	14	0	14	0	Y
B	14	16	14	16	0	Y
C	14	28	16	30	2	T
D	16	30	16	30	0	Y
E	16	26	17	27	1	T
F	16	23	23	30	7	T
G	26	29	27	30	1	T
H	30	32	30	32	0	Y

Keterangan:

Jalur kritis dari jaringan kerja tersebut adalah: A-B-D-H

Jalur kritis tersebut didapat dengan terlebih dahulu menghitung *earliest start time* (ES), *earliest finish* (EF), dan *latest finish* (LF).

- ES adalah waktu memulai suatu pekerjaan yang tercepat tanpa harus mengganggu penyelesaian pekerjaan yang mendahuluinya;
- EF adalah waktu penyelesaian suatu pekerjaan yang tercepat;
- LS adalah waktu yang paling lambat untuk memulai suatu pekerjaan tanpa harus menunda waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan;
- LF adalah waktu yang paling lambat untuk menyelesaikan suatu pekerjaan tanpa harus menunda waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan.

Aturan dalam menghitung ES dan EF:

Hanya ada satu basis aturan untuk menghitung ES dan EF, yaitu sebelum suatu pekerjaan dapat dimulai, seluruh pekerjaan yang mendahuluinya harus telah diselesaikan. Dengan kata lain, mencari jalur terpanajng dalam setiap aktivitas dapat menentukan ES. EF dihitung dengan rumus:

$$EF = ES + t$$

Untuk menghitung ES dan EF seluruh pekerjaan, dimulai dari awal sampai ke akhir proyek (forward pass).

Contoh dalam tabel II:

$$ES(A) = 0$$

ES (B) = 14, karena hanya aktivitas A saja yang mendahuluinya dengan

$$ES(A) + t = 0 + 14 = 14.$$

ES (C) = 28, karena hanya aktivitas A saja yang mendahului dengan ES (A) + t = 14 + 14 = 28, dan seterusnya.

Aturan dalam menghitung LS dan LF:

Untuk menghitung LS dan LF, dimulai dari akhir proyek menuju awal proyek (backward). Rumus untuk menghitung LS adalah sebagai berikut:

$$LS = LF - t$$

Sebagai contoh dalam tabel II :

Aktivitas H, LF = 32 hari, maka

$$LS (H) = LF (H) - t = 32 - 2 = 30 \text{ hari.}$$

Secara umum LF adalah angka terkecil LS dari seluruh jalur yang meninggalkan setiap aktivitas, dan seterusnya.

Untuk selanjutnya adalah mengidentifikasi setiap aktivitas yang termasuk ke dalam jalur kritis. Operasinya dengan menghitung slack time (waktu menganggur), rumus yang digunakan adalah :

$$\text{Slack} = LS - ES = LF - EF$$

Jalur kritis telah diketahui, yaitu : A – B – D – H. jumlah waktu yang dibutuhkan untuk penyelesaian proyek secara keseluruhan adalah selama 32 hari. Jika perusahaan mempertimbangkan untuk mempercepat proyek tersebut sesuai dengan permintaan perusahaan lain yang mengerjakan proyek Data Center tersebut menjadi 28 hari, maka akan diadakan crashing program sebagai proses percepatan agar dapat mempersingkat waktu dan biaya yang lebih efisien.

### **Analisis Waktu Percepatan**

Waktu percepatan adalah usaha untuk memperpendek waktu penyelesaian kegiatan proyek. Adapun kegiatan yang diperpendek masih merupakan lintasan kritis, karena di dalam pelaksanaan proyek terjadi kelambatan selama 4 hari dari waktu yang telah diperkirakan selama 32 hari sehingga untuk mengefisienkan waktu agar tepat pada waktu yang telah dijadwalkan selesai maka proyek harus dipercepat menjadi 28 hari.

Berikut ini adalah contoh perhitungan aktivitas yang mengalami percepatan adalah sebagai berikut:

$$= \text{biaya dipersingkat} - \text{biaya normal}$$

Waktu normal – waktu dipersingkat

Aktivitas pekerjaan 1 (pemerataan) :

$$\underline{\text{Rp. 14.400.000,-} - \text{Rp. 12.000.000,-}}$$

$$14 - 12$$

$$= \frac{\text{Rp.2.400.000,-}}{2} = \text{Rp.1.200.000,-}$$

$$= \text{Rp. 1.200.000,-/ hari}$$

Berikut daftar tabel hasil perhitungan perpendek waktu dengan crashing cost:

**Tabel 5: Estimasi Waktu- Biaya Normal dan Crasiting  
(dalam satuan ribu rupiah)**

Akti- vitas	Aktivitas Pendahulu	Waktu		Biaya (Rp)		Maks. Waktu Percepatan	Crash Cost/ hari
		Normal	crash	Normal	Crash		
A		14	12	12.000	14.400	2	1.200
B	A	2	1	11.500	13.860	1	2.310
C	A	14	12	99.000	118.800	2	9.900
D	B	14	12	13.000	15.600	2	1.300
E	B	10	9	176.500	21.800	1	35.300
F	B	7	6	74.000	88.800	1	14.800
G	E	3	3	25.000	30.000	-	-
H	C,D,F,G	2	1	2.000	2.400	1	400

Sumber: Data Proyek Data Center, Th. 2017, PT. Dwimitra Ekatama Mandiri

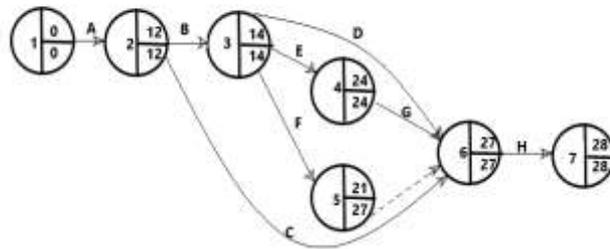
Setelah data estimasi waktu – biaya normal dan crashing didapat, maka untuk selanjutnya kita dapat menghitung efisiensi biaya dari proyek tersebut dengan mengurangi kegiatan krisis yaitu A-B-D-H sebanyak 4 hari dari waktu normal 32 hari menjadi 28 hari sesuai permintaan.

Alternatif 2, yang dipercepat yaitu kegiatan A (1-2); D (3-6); H (6-7),  
Dikurangi 1 hari.

2 hari pada (1-2)	x	Rp.1.200.000, -	=	Rp. 2.400.000, -
1 hari pada (3-6)	x	Rp. 1.300.000, -	=	Rp. 1.300.000, -
		-		
1 hari pada (6-7)	x	Rp. 400.000, -	=	Rp. 400.000, -
		-		
<b>Jumlah</b>				<b>Rp. 4.100.000, -</b>

Pada alternatif 2 yang dikurangi adalah kegiatan A sebanyak 2 hari, D sebanyak 1 hari dan H sebanyak 1 hari. Dari hasil perpendekan itu didapat atotal biaya sebesar Rp.4.100.000,-. Biaya ini lebih rendah dibandingkan dengan alternatif 1.

Berikut gambar jaringan kerja alternatif 2.



Proses perpendekan waktu yang pada alternatif 2 dipilih karena pada perpendekan waktu dengan mengurangi kegiatan A (2 hari), D (1 hari) dan H (1 hari) terdapat biaya yang paling murah yaitu sebesar Rp. 4.100.000,- dengan waktu penyelesaian proyek selama 28 hari, maka dapat disimpulkan bahwa penjadwalan yang baik dan efisien adalah dengan metode CPM yang sedang dikerjakan PT. Dwimitra Ekatama Mandiri. Efisien yang terjadi dikarenakan terjadi penurunan waktu penyelesaian proyek sebesar 4 hari sehingga PT. Dwimitra Ekatama Mandiri dapat menghemat waktu dan mengoptimalkan biaya yang dikeluarkan sehingga mempunyai kesempatan untuk mendapatkan prestasi dari pemilik proyek dan terhindar dari keterlambatan proyek.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Hasil kesimpulan dari penelitian ini yaitu tentang penjadwalan proyek dengan metode CPM yang dapat digunakan sebagai upaya untuk mengoptimalkan biaya dan efisien waktu oleh PT. Dwimitra Ekatama mandiri adalah sebagai berikut:

1. Pada proyek pembangunan Data Center SIGMA Sentul, PT. Dwimitra Ekatama Mandiri menerapkan metode penjadwalan dengan menggunakan metode CPM (*Critical Path Method*).
2. Analisis jaringan kerja dapat diterapkan sebagai system pengendalian untuk meningkatkan efisiensi pada proyek pembangunan Data Center.
3. Percepatan waktu dilakukan pada jalur kritis karena mempunyai umur yang paling lama, apabila dalam jalur kritis itu ada keterlambatan maka umur proyek akan bertambah.
4. Dengan adanya percepatan waktu pelaksanaan proyek dapat mengurangi resiko keterlambatan penyelesaian proyek.

5. Penjadwalan yang dilakukan oleh PT. Dwimitra Ekatama Mandiri menghasilkan waktu 32 hari untuk menyelesaikan proyek tersebut dengan nilai proyek sebesar Rp. 413.050.000,-.

### **Saran**

Dari hasil pengamatan mengenai penjadwalan proyek yang dilakukan oleh PT. Dwimitra Ekatama Mandiri pada proyek pembangunan Data Center SIGMA Sentul maka saran yang mungkin dapat berguna bagi pihak perusahaan, yaitu dalam pelaksanaan di lapangan hendaknya tetap mengikuti prosedur karena akan menghasilkan pekerjaan sekali jadi atau tuntas, sehingga pelaksanaan proyek berjalan tepat waktu selain menggunakan metode CPM juga menggunakan metode lain dalam membuat jadwal pekerjaan hal ini berarti mencegah terjadinya pekerjaan ulang (network) yang tidak memungkinkan terjadi efisiensi.

### **Keterbatasan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode yang membutuhkan waktu yang cukup lama karena menggunakan data yang variatif dan dalam pengumpulan data diharapkan perusahaan dapat memberi data dengan cepat dan mudah.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Abdul Halim dan Muhammad Iqbal. 2019. *Pengelolaan Keuangan Daerah*. Penerbit UPP STIM YKPN. Yogyakarta.
- Abrar H. (2010). *Manajemen Proyek*. Yogyakarta (ID): Andi.
- Ahyari, Agus. 2000. *Manajemen Produksi Perencanaan Sistem Produksi Buku II*. Yogyakarta: BPFE Yogyakarta.
- Heizer, Jay and Barry Render. (2001). *Operations Management, 6 th edition, Prentice-Hall Inc, New Jersey*.
- Maddeppungeng A, Rindu Twidi B, Fisi Rayigianti. (2013). *Analisis Waktu dan Biaya Menggunakan Metode Earned Value dan Optimasi Menggunakan Metode CPM*. Jurnal Fondasi, Volume 3 Nomor 1.
- Mulyono, Sri. 2004. *Riset Operasi*. Jakarta: Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Sharma, N., Gupta, S. B., (2018). *Applications of Critical Path Method in Project Management. International Journal of Management and Economics*, 26, 113-116

- Soeharto, Iman., 1995, *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional*, Erlangga, Jakarta.
- Subagyo, Pangestu (2000). *Manajemen Operasi*. Edisi pertama. Yogyakarta: BPFY-Yogyakarta.
- Taylor III, Bernard W. 2005. *Introduction to Management Science, Jilid kedua, edisi kedelapan*, Jakarta: Salemba Empat.