

**PENJADWALAN WAKTU PROYEK *CONSTRUCTION CIVIL FOUNDATION*  
ALFAMART DENGAN MENGGUNAKAN CRITICAL PATH METHOD (CPM) :  
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK**

Deni Permana, Muhammad Kholil  
Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana-Jakarta  
Denyesud@yahoo.com; m.kholil2009@gmail.com

**Abstrak**

*Dewasa ini, kebutuhan perusahaan terhadap fungsi manajemen proyek tidak dapat dipandang sebelah mata. Hal ini karena dalam melakukan proses produksi, perusahaan harus mampu menghasilkan suatu produk, baik barang maupun jasa yang sesuai dengan kriteria, waktu, dan besarnya biaya yang telah ditetapkan. Perubahan terhadap salah satu dari ketiga faktor tersebut dapat mempengaruhi dua faktor lainnya, CV. PUTRI TUNGGAL adalah suatu bentuk perusahaan dalam bidang contractor dan supplier, melakukan perencanaan dan rancang bangun untuk menunjang kinerja pegawai dan perusahaan maka diperlukan sebuah sistem informasi yang dapat mengolah data proyek dengan cepat dan akurat, faktanya sistem yang ada belum terkomputerisasi dan pengolahan data proyek, anggaran biaya dan transaksi masih terlihat secara manual. Maka dari itu penelitian ini dimaksudkan untuk membuat sistem informasi manajemen proyek yang telah terkomputerisasi dan datanya telah terintegrasi. CPM sendiri merupakan metode dalam perencanaan dan pengawasan pembangunan suatu proyek. Banyak masalah yang dapat diatasi dengan penggunaan metode lintasan kritis, sehingga sistem ini merupakan metode yang paling banyak dipergunakan di antara semua sistem yang memakai prinsip pembentukan jaringan. Penggunaan teknik CPM penyusunan jaringan kerja diidentifikasi ke arah kegiatan serta menggunakan "simple time estimates" sebagai waktu pelaksanaan. Tujuan penelitian ini yang adalah untuk mempercepat proses penyampaian informasi yang diinginkan, dan membuat data proyek menjadi terintegrasi sehingga dapat meningkatkan efektifitas dan efisien dalam pengolahan data proyek. Metode jalur kritis membuat durasi pekerjaan menjadi lebih cepat dari sebelumnya karena aktivitas pekerjaan diurutkan dan dirangkai menjadi sebuah network atau jaringan kerja yang tidak boleh mengalami penundaan yang berakibat penundaan proyek secara keseluruhan.*

**Kata Kunci :** Manajemen Proyek, Metode Jalur Kritis, CPM Method, Jaringan Kerja, Float.

## **I. Pendahuluan**

Manajemen proyek terletak pada tingkat kesulitan yang makin meningkat dalam tugas – tugas/ yang diperintahkan. Pada tugas – tugas itu bermain beberapa faktor. Dalam proses perencanaan, penjadwalan dan pengawasan seiring digunakan dengan teknik analisis yang dikenal dengan metode lintasan kritis / *Critical Path Method* (CPM). Pada dasarnya teknik analisis ini sama seperti teknik analisis *Program Evaluation and Review Technique* (PERT). Perbedaannya terletak pada perkiraan waktu, dimana CPM menaksir waktu dengan cara pasti (*deterministic*).

CV. Putri Tunggal yaitu perusahaan yang bergerak dibidang kontraktor dan supplier yang berdiri pada tahun 2007 hingga sekarang. Perusahaan ini dalam pengerjaan proyeknya menangani pembangunan rumah tinggal, ruko, instalasi dan lain-lain. Pada proses pengerjaannya CV. Putri Tunggal ingin tepat waktu sesuai yang telah disepakati antara pihak perusahaan dengan owner. Oleh karena itu CV. Putri Tunggal tidak ingin mengalami keterlambatan dalam proses pembangunan, instalasi, sampai proses selesai dan tidak adanya pemborosan dalam biaya yang dikeluarkan.

CPM sendiri merupakan metode dalam perencanaan dan pengawasan pembangunan suatu proyek. Banyak masalah yang dapat diatasi dengan penggunaan metode lintasan kritis, sehingga sistem ini merupakan metode yang paling banyak dipergunakan di antara semua sistem yang memakai prinsip pembentukan jaringan. Penggunaan teknik CPM penyusunan jaringan kerja diidentifikasi ke arah kegiatan serta menggunakan "simple time estimates" sebagai waktu pelaksanaan. Pemakaian teknik CPM dianggap mempunyai dasar yang lebih

kuat sebagai landasan untuk memperkirakan waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan setiap kegiatan.

#### A. Perumusan Masalah

Aktivitas – aktivitas kegiatan apa saja pada lintasan kritis untuk kondisi awal dan percepatan berdasarkan metode CPM, bagaimana tingkat ketepatan analisis jalur kritis CPM yang akan di terapkan di CV. Putri Tunggal General Contractor, bagaimana jadwal proyek yang sudah ditentukan dengan jadwal jaringan kerja dan kendala apa saja yang terjadi selama proyek berjalan?

#### B. Batasan Masalah

Suatu pembatasan masalah jelas diperlukan agar ruang lingkup dalam penyusunan laporan ini terarah terhadap tujuan yang ingin dicapai nantinya. Adapun batasan masalah yang dimaksudkan adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui proses perencanaan, penjadwalan dan pengawasan dengan metode *Critical Path Method* (CPM).
2. Perhitungan biaya langsung setiap kegiatan proyek pembangunan alfa mart dengan menggunakan satuan harga tahun 2014
3. Mengetahui jadwal aktivitas proyek terhadap waktu yang disesuaikan.

#### C. Tujuan Penelitian

Setelah mengetahui batasan masalah yang akan mendasari penelitian ini maka kita dapat menentukan tujuan yang lebih tepat dan terarah terhadap kegiatan yang akan dilakukan. Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Menguraikan dan menentukan hubungan atau jaringan antara berbagai kegiatan dan berbagai penafsiran waktu yang diperlukan untuk setiap kegiatan.
2. Mengurangi adanya penundaan kegiatan proyek dan menyelesaikan kendala yang ada di perusahaan.
3. Mengkoordinasikan dan menyelaraskan berbagai bagian sebagai suatu keseluruhan pekerjaan serta mempercepat selesainya kegiatan proyek dan mengontrol kegiatan proyek pada construction civil foundation alfa mart.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Critical Path Method (CPM)

[1] Menurut Eka Danyanti (2010) Menemukan Percepatan durasi proyek dilakukan dengan menggunakan tiga alternatif, yaitu penambahan tenaga kerja, kerja lembur, dan subkontrak. Total biaya proyek dengan penambahan tenaga kerja adalah Rp 21.104.171.668,53 pada durasi 150 hari kerja, sedangkan biaya proyek dengan kerja lembur adalah Rp 21.122.270.195,1 pada durasi 150 hari kerja. Berdasarkan hasil analisis dapat diketahui bahwa percepatan durasi dari kedua alternatif tersebut adalah 25 hari kerja atau 14% dari durasi normal, namun menghasilkan kenaikan biaya yang berbeda. Kenaikan biaya akibat penambahan tenaga kerja sebesar Rp 24.166.224.500,00 atau 0,08% dari total biaya proyek normal, sedangkan kerja lembur menghasilkan kenaikan biaya sebesar Rp 32.579.575,50 atau 0,15% dari total biaya proyek normal. Total biaya proyek pada alternatif subkontrak sama dengan rencana anggaran biaya atau tidak mengalami kenaikan yaitu sebesar Rp 21.086.217.636, 83 dan pada durasi percepatan yang sama yaitu 150 hari kerja.

[2] Menurut Indra Almahdy, Catur Prianto (2008), Menyatakan dengan menggunakan CPM dan perhitungan slope biaya diketahui bahwa melakukan percepatan jadwal proyek menjadi 155 hari kalender, akan meningkatkan biaya pelaksanaan proyek menjadi Rp. 2.534.384.981 dari biaya awal sebesar Rp. 2.480.287.710. terdapat tambahan biaya sebesar Rp. 54.097.272.

[3] Menurut Gusti Ayu Mahanavami (2009), menemukan Tidak adanya batasan penggunaan tenaga kerja dengan mengabaikan kondisi lapangan dan penambahan item pekerjaan, dengan menggunakan analisa metode PERT maka proyek yang ditargetkan selesai dalam jangka waktu selambat- lambatnya 11 bulan (330 hari) terjadi kemajuan

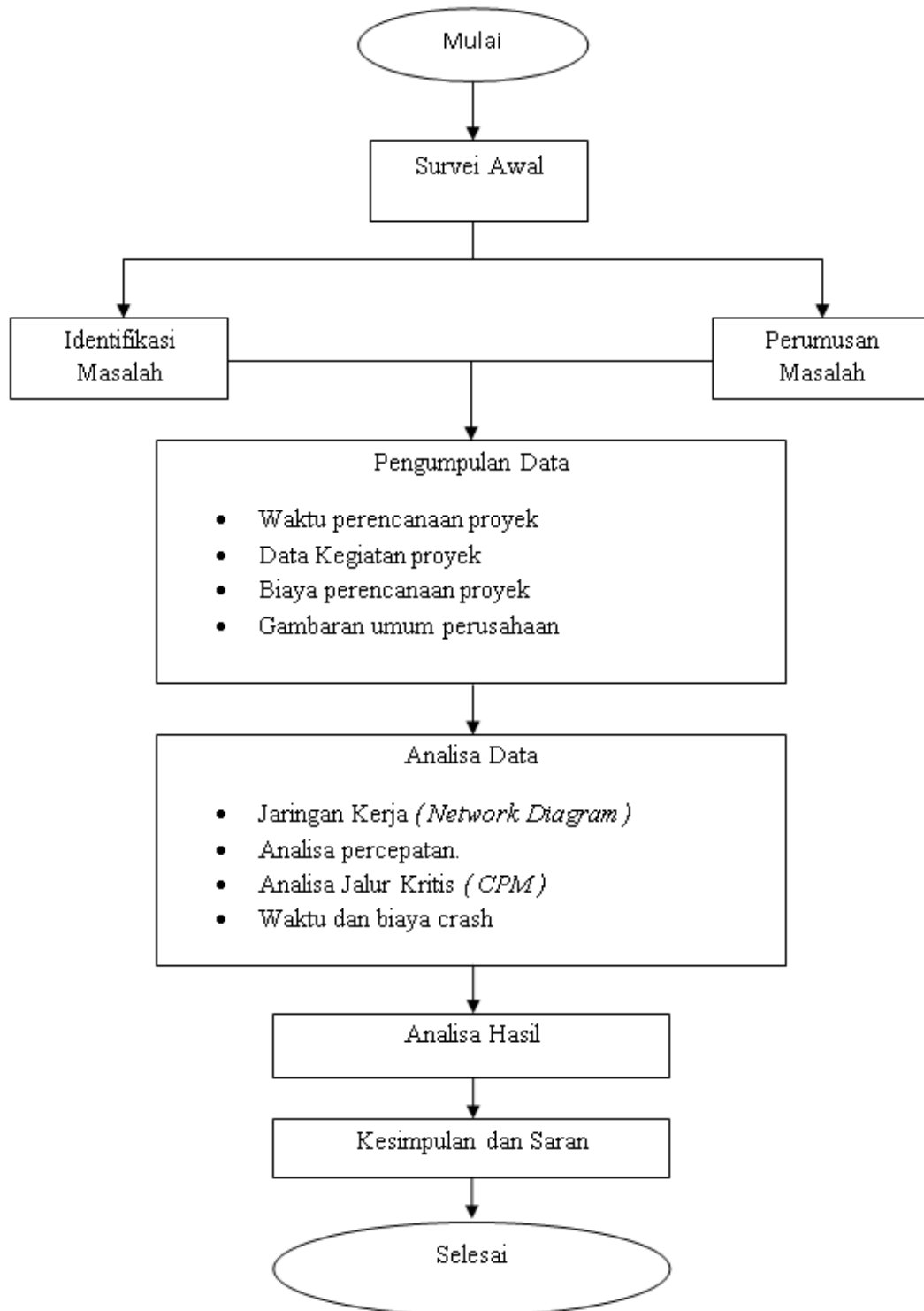
waktu penyelesaian proyek selama 85 hari dari waktu penyelesaian proyek di lapangan (245 hari).

[4] Menurut Cleland dan King (2004) menyatakan bahwa proyek merupakan gabungan dari beberapa sumber daya, yang dihimpun dalam suatu wadah organisasi sementara untuk mencapai suatu sasaran tertentu. Kegiatan atau tugas yang dilaksanakan pada proyek berupa pembangunan/ perbaikan sarana fasilitas (gedung, jalan, jembatan, bendungan dan sebagainya) atau bisa juga berupa kegiatan penelitian dan pengembangan.

[5] Menurut Husen (2009) menyatakan bahwa agar keinginan dan kebutuhan masing-masing pihak dalam pelaksanaan suatu proyek dapat direalisasikan dalam suatu usaha bersama dalam untuk pencapaian suatu sasaran dan tujuan, maka perlu dilakukan identifikasi terhadap organisasi atau individual yang terlibat, baik dari internal maupun eksternal, yang berperan pada proyek, dan harus diantisipasi selama proyek berlangsung.

[6] Menurut Chua dkk (2004) menyatakan bahwa selain sasaran biaya, mutu, dan waktu maka ada beberapa sasaran spesifik yang harus dicapai suatu proyek. Sedangkan Sanvido (1992) menyatakan proyek dikatakan sukses apabila memenuhi empat faktor, antara lain proyek berjalan sesuai jadwal, pengeluaran lebih kecil dari yang direncanakan, masalah yang terjadi dalam proyek kecil, dan mendapat keuntungan.

**III. METODOLOGI PENELITIAN**



**IV. HASIL DAN PEMBAHASAN****A. Hasil Temuan**

Hasil temuan data yang dianalisa untuk mendukung variabel-variabel untuk pengerjaan jalur kritis pada data yang sudah dianalisa.

Tabel 1. Data Kegiatan Proyek

No	Jenis Pekerjaan	Kode Kegiatan	Waktu (Hari)
1	Pekerjaan Persiapan	A	10
2	Pekerjaan Tanah dan Blowplank	B	13
3	Pekerjaan Beton Bertulang	C	38
4	Pekerjaan Dinding dan Plester	D	32
5	Pekerjaan Plafond	E	10
6	Pekerjaan Tempat Genset	F	15
7	Pekerjaan Alat Sanitary	G	9
8	Pekerjaan Pengeboran dan Tempat Septictank	H	10
9	Pekerjaan Atap	I	14
10	Pekerjaan Kusen	J	11
11	Pekerjaan Cat dan Penyelesaian	K	15

Setelah mendapatkan data kemudian jenis kegiatan tersebut diurutkan berdasarkan urutan kerja.

Tabel 2. Daftar Kegiatan Proyek

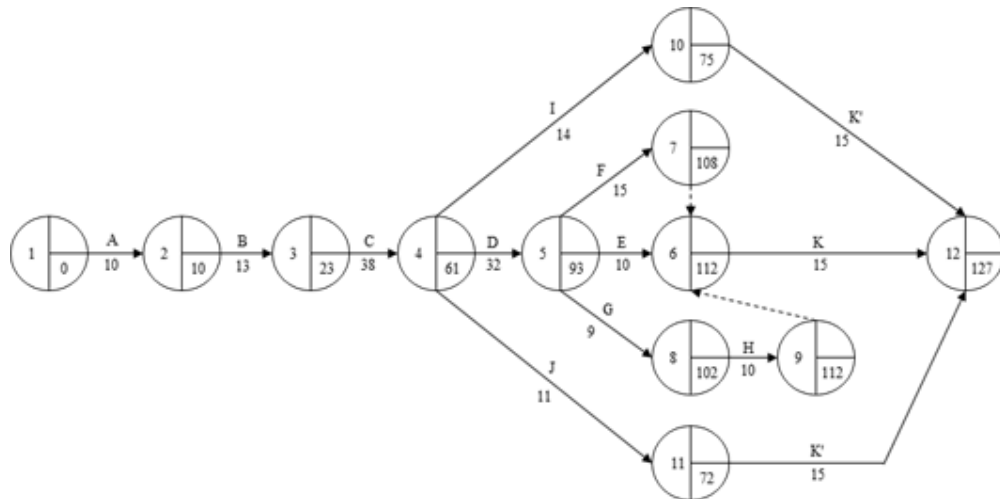
No	Jenis Pekerjaan	Kode Kegiatan	Kegiatan Sebelumnya
1	Pekerjaan Persiapan	A	-
2	Pekerjaan Tanah dan Blowplank	B	A
3	Pekerjaan Beton Bertulang	C	B
4	Pekerjaan Dinding dan Plester	D	C
5	Pekerjaan Plafond	E	D
6	Pekerjaan Tempat Genset	F	D
7	Pekerjaan Alat Sanitary	G	D
8	Pekerjaan Pengeboran dan Tempat Septictank	H	G
9	Pekerjaan Atap	I	C
10	Pekerjaan Kusen	J	C
11	Pekerjaan Cat dan Penyelesaian	K	E, I, J

**B. Penentuan Perkiraan Kurun Waktu Pada Setiap Kegiatan**

Setelah diurutkan sesuai dengan urutan kerja sehingga didapatkan perhitungan maju dan perhitungan mundur dalam gambar *network kegiatan*.

Tabel 3. Perhitungan Maju

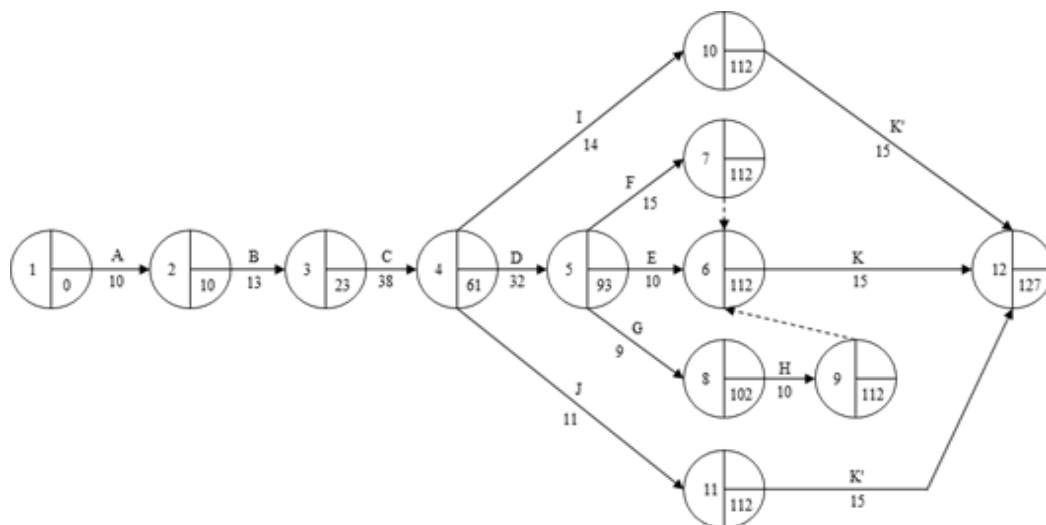
No	Jenis Pekerjaan	Kode Kegiatan	Waktu (Hari)	Perhitungan Maju	
				ES	EF
1	Pekerjaan Persiapan	A	10	0	10
2	Pekerjaan Tanah dan Blowplank	B	13	10	23
3	Pekerjaan Beton Bertulang	C	38	23	61
4	Pekerjaan Dinding dan Plester	D	32	61	93
5	Pekerjaan Plafond	E	10	93	103
6	Pekerjaan Tempat Genset	F	15	93	108
7	Pekerjaan Alat Sanitary	G	9	93	102
8	Pekerjaan Pengeboran dan Tempat Septictank	H	10	102	112
9	Pekerjaan Atap	I	14	61	75
10	Pekerjaan Kusen	J	11	61	72
11	Pekerjaan Cat dan Penyelesaian	K	15	112	127



Gambar 1. Network diagram Perhitungan Maju Perhitungan Mundur

Tabel 4. Perhitungan Mundur

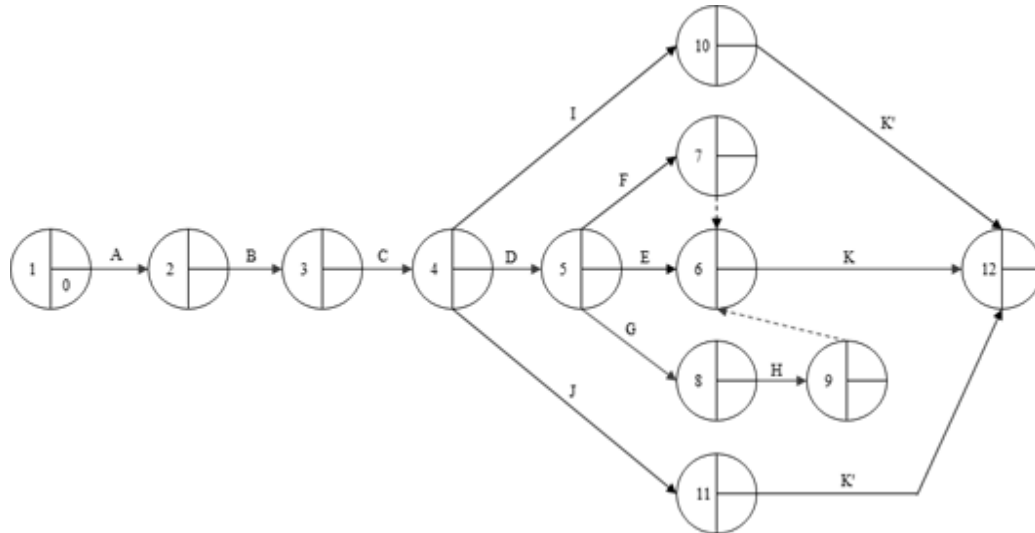
No	Jenis Pekerjaan	Kode Kegiatan	Waktu (Hari)	Perhitungan Mundur	
				LS	LF
1	Pekerjaan Persiapan	A	10	0	10
2	Pekerjaan Tanah dan Blowplank	B	13	10	23
3	Pekerjaan Beton Bertulang	C	38	23	61
4	Pekerjaan Dinding dan Plester	D	32	61	93
5	Pekerjaan Plafond	E	10	102	112
6	Pekerjaan Tempat Genset	F	15	97	112
7	Pekerjaan Alat Sanitary	G	9	93	102
8	Pekerjaan Pengeboran dan Tempat Septictank	H	10	102	112
9	Pekerjaan Atap	I	14	98	112
10	Pekerjaan Kusen	J	11	101	112
11	Pekerjaan Cat dan Penyelesaian	K	15	112	127



Gambar 2. Network diagram Perhitungan Mundur

**C. Penentuan Jalur Kritis, Total Float dan Kurun Waktu Penyelesaian Proyek**

Setelah mendapatkan perhitungan maju dan mundur didapatkan jumlah float dari masing-masing kegiatan. Dari total float yang didapatkan, maka didapatkan jalur kritis pada kegiatan A, B, C, D, G, H, K dengan kurun waktu penyelesaian proyek 127 hari.



Gambar 3. Lintasan Kritis

**D. Mempersingkat Kurun Waktu Penyelesaian Proyek**

Dalam mempersingkat kurun waktu penyelesaian proyek pembuatan Alfa Mart ini peneliti melakukan pemendekan jadwal penyelesaian jadwal atau proyek dengan kenaikan biaya minimal. Dengan asumsi sebagai berikut:

1. Jika waktu kerja lembur kurang dari 6 jam, maka tarif yang dikenakan adalah jam lembur dikali upah standar per jam.
2. Jika lembur sama dengan 6 jam, maka tarif jam lembur yang dikenakan adalah dua kali upah standar per hari.

Jenis kegiatan yang dipercepat dalam proyek pembangunan Alfa Mart ini adalah pekerjaan yang berada di jalur kritis yang waktunya relatif lama. Pekerjaan yang dimaksud yaitu kegiatan C (Pekerjaan Beton Bertulang) dan Kegiatan D (Pekerjaan Dinding dan Plesteran) dengan waktu dipercepat selama 16 hari. Untuk kegiatan C awal sebelum dilakukan percepatan waktu 38 hari setelah dilakukan percepatan menjadi 22 hari dengan penambahan biaya lembur Rp 3.436.5000,00 dan sedangkan kegiatan D sebelum dilakukan percepatan waktu kerja 32 hari setelah dilakukan percepatan menjadi 16 hari dengan membayar upah lembur karyawan Rp 16.194,44.

Tabel 5. Total Float Kegiatan C dan D

No	Kode Kegiatan	Waktu (Hari)	Perhitungan Maju		Perhitungan Mundur		Total Float
			ES	EF	LS	LF	
1	A	10	0	10	0	10	0
2	B	13	10	23	10	23	0
3	C	22	23	45	23	45	0
4	D	16	45	61	45	61	0
5	E	10	70	80	70	80	0
6	F	15	61	76	65	80	4
7	G	9	61	70	61	70	0
8	H	10	70	80	70	80	0
9	I	14	45	59	66	80	21
10	J	11	45	56	69	80	24
11	K	15	80	95	80	95	0

Tabel 6. Perbandingan Daftar Slot Biaya Masing-Masing Kegiatan

Kegiatan	Normal		Dipercepat		Slope Biaya/hari (Rp)
	Waktu (hari)	Biaya (Rp)	Waktu (hari)	Biaya (Rp)	
A	10	9,800,000	10	9,800,000	
B	13	13,409,350	13	13,409,350	
C	38	61,554,900	22	64,991,400	3436500
D	32	46,059,600	16	46,075,794	16194.44
E	10	22,693,250	10	22,693,250	
F	15	32,561,000	15	32,561,000	
G	9	5,446,600	9	5,446,600	
H	10	12,490,000	10	12,490,000	
I	14	38,502,450	14	38,502,450	
J	11	36,344,422	11	36,344,422	
K	15	13,735,840	15	13,735,840	
<b>TOTAL</b>		<b>292,597,412</b>		<b>292,080,690</b>	

Efisiensi waktu dan biaya proyek dengan menggunakan *network planning* melalui metode CPM adalah sebagai berikut :

- Efisiensi waktu proyek

$$127 - 95 = 32 \text{ hari}$$

$$= \frac{127 - 95}{127} \times 100\% = 25\%$$

- Efisiensi biaya proyek

$$\text{Rp } 292.597.412 - \text{Rp } 292.080.690 = \text{Rp } 516.722$$

atau

$$= \frac{\text{Rp } 292.597.412 - \text{Rp } 292.080.690}{\text{Rp } 292.597.412} \times 100\% = 0.18\%$$



Walaupun rencana waktu suatu proyek telah dibuat secara seksama dengan memperhitungkan segala faktor-faktor yang menjadi kendala, tetapi dalam pelaksanaannya kadangkala bisa tidak sesuai dengan apa yang telah direncanakan. Ketidaksiuaian yang terjadi itu dikarenakan adanya kendala-kendala yang timbul diluar dugaan.

Berikut peneliti menjabarkan faktor-faktor yang timbul diluar dugaan tersebut antara lain :

- a. Cuaca
- b. Komunikasi
- c. Ketersediaan Bahan/Material
- d. Semangat Kerja

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

1. Hasil dari jalur kritis maka didapat sebuah kritis dimana tidak boleh ada penundaan hari dalam waktu pekerjaan dalam sebuah aktivitas. Jalur kritis yang tidak boleh mengalami penundaan hari aktivitas adalah A, B, C, D, G, H, K. Apabila aktivitas tersebut mengalami penundaan dalam pengerjaan maka proyek akan mengalami penundaan hari bekerja dan bisa jadi dalam proyek pembuatan Alfamart akan diselesaikan lebih dari 127 hari. Kendala penundaan merupakan kendala yang paling fatal karena selain penjadwalan pekerjaan semakin berantakan, hal ini juga akan mempengaruhi biaya dalam pengerjaan.
2. Dengan analisis *network* yang menggunakan metode CPM dan PERT dapat diketahui urutan pekerjaan, *excepted time*, dan jalur kritis yang akan memudahkan perusahaan dalam melakukan perencanaan dan pengawasan.
3. Proses pembangunan Alfamart untuk memperoleh waktu-waktu yang efisien.
4. Durasi dan biaya proyek optimal untuk menyelesaikan proyek pembangunan Alfamart adalah selama 95 hari kerja dan biaya sebesar Rp 292.080.690 dengan menggunakan alternatif penambahan jam kerja karyawan.

### B. Saran

1. Perusahaan sebaiknya menggunakan metode *network planning* dengan metode lintasan kritis (CPM) yang dapat mempersingkat waktu pelaksanaan proyek dan biaya proyek dalam membuat suatu perencanaan waktu dan biaya, sehingga proyek pembangunan Alfa Mart dapat dilaksanakan dengan lebih efisien dan dapat mencapai hasil yang optimal.
2. Berkaitan dengan kendala-kendal yang dihadapi oleh perusahaan, maka penulis memberikan saran agar perusahaan mampu mengantisipasi kendala-kendala tersebut sebaik mungkin. Kendala-kendala dapat diatasi antara lain dengan cara :
  - a. Melakukan pengendalian yang disertai dengan pengawasan yang lebih pada pelaksanaan proyek.
  - b. Memilih perkiraan cuaca untuk kurun waktu pelaksanaan proyek dan Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG) sebagai acuan dalam membuat perencanaan waktu proyeknya.
  - c. Menjaga untuk tetap berkomunikasi yang baik dengan para pekerja agar para pekerja dapat mudah mengerti apa yang harus dilakukan jika mendapat suatu perintah.
  - d. Mencari pemasok bahan baku yang benar mampu mengatasi masalah keterlambatan atau persediaan bahan baku jika terjadi kelangkaan di pasar.
  - e. Melakukan pendekatan informal yang lebih kepada para pekerja agar dapat pekerja menjadi semangat untuk bekerja.

## **VI. DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Eka Danyanti (2010), Fakultas Ekonomi Universitas Diponegoro.
- [2] Indra Almahdy, Catur Prianto (2008), Teknik Industri Universitas Mercu Buana Jakarta
- [3] Gusti Ayu Mahanavami (2009), STIMI Denpasar .
- [4] Cleland dan King (2004) Faktors Affecting the Succes of a Contruction Project. Journal of Construction Engineering and Management, ASCE.
- [5] Husen, A. 2009. Manajemen Proyek – Perencanaan, Penjadwalan, dan Pengendalian Proyek. Yogyakarta: Andi.
- [6] Chua, D. K. H., Kog, Y. C, dan Loh, P. K (2004), Critical Succes Factors For Different Projects Objectivers. Journal of Contruction Engineering and Management. ASCE.