

## **Analisis Network Planning Pada Optimalisasi Waktu Dan Biaya Proyek Pembangunan Masjid BPJS Kantor Cabang Cileungsi Bogor**

**Rinaldi Syarif**

FEB Universitas Persada Indonesia Y.A.I

Jl. P. Diponegoro 74 Jakarta Pusat 10430

Telp. 021-3904858/3150604

rnldi06@gmail.com

### **Abstrak**

*Dalam sebuah proyek hal terpenting yang menyebabkan keberhasilan atau kegagalan adalah waktu pelaksanaan proyek tersebut. Pelaksanaan sebuah proyek bisa diselesaikan tepat waktu, dikarenakan perencanaan yang matang serta pengendalian yang efektif, sehingga kegiatan proyek tersebut menjadi efisien. Sebaliknya, jika perencanaan tidak matang dan pengendalian kurang efektif, sehingga kegiatan proyek tidak efisien. Ketidakefisienan sebuah proyek akan mengakibatkan keterlambatan, menurunnya kualitas, dan meningkatnya biaya pelaksanaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kegiatan-kegiatan kritis, sehingga dapat diketahui pada kegiatan yang mana yang harus didahulukan atau dipercepat supaya tidak terjadi perpanjangan waktu dengan menggunakan metode PERT dan CPM. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif analisis dengan metode pengumpulan data yang diperoleh dengan wawancara. Hasil penelitian ini diperoleh bahwa dengan menggunakan metode PERT (Program Evaluation and Review Technique) proyek dapat diselesaikan selama 78 hari dengan memiliki peluang kemungkinan tercapai 97,06%. Sedangkan dengan menggunakan CPM (Critical Path Method) proyek dapat diselesaikan dengan durasi normal yaitu 76 hari dengan biaya Rp. 453.201.499. Untuk dapat mengurangi dampak keterlambatan dan pembengkakan biaya proyek dapat diusulkan program crashing yang dilakukan pada pekerjaan yang ada di jalur kritis dengan alternatif penambahan 3 jam kerja lembur pada aktivitas B, C, D, G dan H dan hasil penelitian menunjukkan durasi optimal proyek yaitu 75 hari dengan biaya total proyek Rp. 454.045.248 pada aktivitas G (Pekerjaan Plafon).*

**Kata kunci :** *Manajemen Proyek, Penjadwalan Proyek, Metode PERT dan CPM, Crashing*

### **Abstract**

*The most important thing in a project led to its success or failure is the during time of the project progress on time., timely because planning matured and, effective control so that projects would be efficient, instead if not mature planning and control, less effective will be Inefficient project impact.. One of inefficiency of a project will cause delays in, the decreasing quality of, implementation costs increasing. This research aimed to identify, critical activities activities in in order to know which to take precedence or accelerated so that there will be no extra time by using the method PERT and CPM. The methodology used is descriptive method of analysis and data collection method obtained by Interview. Results obtained that using a PERT (evaluasi program and review Technique) project can 78 by having completed during the opportunity for reached 97,06 %. And using CPM critical ( path method project duration ) can be settled by normal that is 76 days and pay the cost. IDR 453.201.499. To reduce the impact of the delay and swelling project could be proposed crashing program conducted in critical line/work with 3 alternatif working hours overtime at activity B, C, D, G and H and research show optimal duration project is 75 day with the total cost project IDR. 454.045.248 upon an activity G (ceiling work)*

**Key word:** *Project Management, project schedule, PERT method dan CPM, Crashing*

## 1. Pendahuluan

Proyek adalah sebuah kegiatan yang bersifat sementara yang telah ditetapkan awal pekerjaannya dan waktu selesainya untuk mencapai tujuan dan hasil yang spesifik. Pada umumnya proyek menghasilkan sebuah perubahan yang bermanfaat atau mempunyai nilai tambah. Manajemen waktu proyek adalah tahapan mendefinisikan proses-proses yang perlu dilakukan selama proyek berlangsung berkaitan dengan penjaminan agar proyek dapat berjalan tepat waktu dengan tetap memperhatikan keterbatasan biaya serta penjagaan kualitas produk dari proyek. Biaya proyek adalah semua sumber daya yang harus dikorbankan untuk mencapai tujuan spesifik atau untuk mendapat sesuatu sebagai gantinya. *Network Planning* adalah salah satu model yang digunakan dalam penyelenggaraan proyek yang produknya adalah informasi mengenai kegiatan-kegiatan yang ada dalam *network* diagram proyek yang bersangkutan.

Kegagalan dari pelaksanaan proyek sering kali disebabkan kurang terencananya kegiatan proyek dan pengendalian yang kurang efektif, sehingga kegiatan proyek tidak efisien, sehingga mengakibatkan keterlambatan, menurunnya kualitas pekerjaan, dan membengkaknya biaya pelaksanaan. Faktor lain penyebab kegagalan pelaksanaan sebuah proyek yaitu faktor lingkungan dan faktor cuaca yang bisa menghambat sehingga kegiatan proyek mengalami keterlambatan waktu yang berakibat pada pembengkakan biaya pelaksanaan. Untuk itu, keberhasilan sebuah proyek sangat bergantung pada manajemen yang mengelola sebuah proyek yang biasa disebut manajemen proyek. Manajemen proyek disini akan sangat membantu si perusahaan untuk mencapai tujuannya. Dalam hal ini manajemen proyek tidak hanya membuat perencanaan yang jelas tetapi dapat melakukan pengorganisasian terhadap para pekerja dan juga pengendalian agar proyek yang dijalankan dapat berjalan dengan lancar sesuai dengan biaya yang dianggarkan.

Dalam proses pelaksanaannya perusahaan mendapat masalah dalam hal waktu penyelesaian proyek karena waktu penyelesaian yang tidak sesuai dengan perencanaan waktu yang telah disepakati sebelumnya. CV. Liras Perkasa dapat menyelesaikan pembangunan lebih cepat dari perjanjian kontrak kerja yaitu menjadi 87 hari kalender sedangkan dalam perjanjian tertera 90 hari kalender. Oleh karena itu, dalam proyek pembangunan Masjid BPJS Kantor Cabang Cileungsi terdapat *crashing project* yang merupakan suatu metode untuk mempersingkat lamanya waktu proyek dengan mengurangi waktu dari satu atau lebih aktivitas proyek yang penting menjadi kurang dari waktu normal aktivitas. *Crashing Project* merupakan tindakan untuk mengurangi durasi keseluruhan proyek setelah menganalisa alternatif-alternatif yang ada (dari jaringan kerja), bertujuan untuk mengoptimalkan waktu kerja dengan biaya terendah.

Dengan adanya *crashing project*, maka diperlukan analisis optimalisasi proyek dengan metode *Network Planning*. Dalam metode ini, terdapat dua teknik dasar yang biasa digunakan dalam *network planning*, yaitu metode lintasan kritis / *Critical Path Method* (CPM) dan teknik menilai dan meninjau kembali program / *Program Evaluation Review and Technique* (PERT).

Menurut PMBOK (*Project Management Body Of Knowledge*) yang diterjemahkan oleh Budi Santosa (2009) : “manajemen proyek adalah aplikasi pengetahuan (*knowledges*), keterampilan (*skills*), alat (*tools*), dan teknik (*techniques*) dalam aktifitas-aktifitas proyek untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan proyek” (hlm. 3)

Menurut Heizer & Render (2015) : “penjadwalan Proyek merupakan pengurutan dan pembagian waktu untuk aktivitas proyek, dimana pada fase ini setiap aktivitas memerlukan waktu dan menghitung sumber daya yang diperlukan pada masing-masing tahapan produksi” (hlm. 62)

Menurut Asiyanto (2013) : “*network planning* adalah jadwal berbagai kegiatan yang saling terkait dan saling berurutan, yang digambarkan berupa sebuah jaringan” (hlm. 11)

Menurut Siswanto (2007) : “*Program Evaluation and Review Technique (PERT)* adalah sebuah model manajemen science untuk perencanaan dan pengendalian sebuah proyek” (hlm. 2)

Menurut Heizer & Render (2009) : “*Program Evaluation and Review Technique (PERT)* adalah distribusi peluang berdasarkan tiga perkiraan waktu untuk setiap kegiatan antara lain waktu optimis, waktu pesimis, dan waktu realistis” (hlm. 112)

Menurut Heizer & Render (2015) : “*Critical Path Method (CPM)* adalah sebuah teknik di mana masing-masing aktivitas memiliki sebuah waktu normal atau standar yang digunakan dalam perhitungan” (hlm. 86)

Menurut Heizer & Render (2015, hlm. 70), Jalur Kritis adalah jalur waktu terpendek yang melebihi suatu jaringan.

Menurut Heizer & Render (2015) : “*Crash time* didefinisikan sebagai durasi yang paling pendek yang diperlukan untuk menyelesaikan sebuah aktivitas” (hlm. 86)

## 2. Metodologi

Dalam penelitian ini, untuk memperoleh data dan fakta, penulis menggunakan metode penelitian deskriptif, yaitu suatu cara penelitian dengan menggambarkan atau menguraikan secara jelas mengenai objek yang diteliti. Menurut Syah (2010) : “penelitian deskriptif adalah metode penelitian yang digunakan untuk menemukan pengetahuan yang seluas-luasnya terhadap objek penelitian pada suatu masa tertentu” (hlm. 34)

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan mewawancarai langsung responden yaitu pemilik dan project manager CV. Liras Perkasa guna melengkapi data-data yang dibutuhkan penulis.

Pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan membaca jurnal-jurnal, internet dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan.

Metode Analisis data dengan menggunakan;

2.1 Program Evaluation and Review Technique (PERT)

2.2 Critical Path Method (CPM)

a. Terminologi CPM

b. Menentukan Jalur Kritis

1) Cara Perhitungan Maju (*Forward Pass*)

2) Cara Perhitungan Mundur (*Backward Pass*)

3) Float

a) Total Float

b) Free Float

c. Percepatan Pelaksanaan Pekerjaan (*Crashing Program*)

## 3. Hasil Dan Pembahasan

Tabel 1

Daftar Aktivitas Utama Proyek Pembangunan Masjid BPJS Kantor Cabang Cileungsi Dengan Kegiatan Pendahulu, Waktu, dan Biaya Proyek

No	Aktivitas Utama	Kode Kegiatan	Kegiatan Sebelumnya	Durasi (Hari)	Biaya (Rp.)
I	Pekerjaan Persiapan	A	-	1	Rp. 5.501.999
II	Pekerjaan Galian & Pondasi	B	A	5	Rp. 56.340.000
III	Pekerjaan Beton	C	B	21	Rp. 65.877.000
IV	Pekerjaan Pasangan Dinding	D	C	14	Rp. 68.018.000

<b>V</b>	Pekerjaan Plumbing	E	C	2	Rp. 25.476.000
<b>VI</b>	Pekerjaan Atap Bangunan	F	E	7	Rp. 72.572.500
<b>VII</b>	Pekerjaan Plafon	G	D	5	Rp. 18.161.000
<b>VIII</b>	Pekerjaan Keramik	H	F,G	7	Rp. 16.092.500
<b>IX</b>	Pekerjaan Electrical	I	F	2	Rp. 15.700.000
<b>X</b>	Aksesoris Daun Pintu Dan Jendela	J	H,I	2	Rp. 21.300.000
<b>XI</b>	Pekerjaan Finishing Cat	K	J	14	Rp. 23.082.500
<b>XII</b>	Pekerjaan Air Conditioner	L	K	1	Rp. 21.030.000
<b>XIII</b>	Logo BPJS Coating	M	L	1	Rp. 42.550.000
<b>XIV</b>	Pekerjaan lain-lain	N	M	5	Rp. 1.500.000
	<b>TOTAL</b>			87	Rp. 453.201.499

Sumber : CV. Liras Perkasa, 2019

Tabel 2

Daftar Aktivitas Utama, Waktu Optimis, Waktu Realistis dan Waktu Pesimis Proyek Pembangunan Masjid BPJS Kantor Cabang Cileungsi

No	Aktivitas Utama	Kode Kegiatan	Kegiatan Sebelumnya	Durasi		
				a	m	b
<b>I</b>	Pekerjaan Persiapan	A	-	1	1	3
<b>II</b>	Pekerjaan Galian Dan Pondasi	B	A	4	5	8
<b>III</b>	Pekerjaan Beton	C	B	19	21	24
<b>IV</b>	Pekerjaan Pasangan Dinding	D	C	12	14	16
<b>V</b>	Pekerjaan Plumbing	E	C	1	2	5
<b>VI</b>	Pekerjaan Atap Bangunan	F	E	6	7	8
<b>VII</b>	Pekerjaan Plafon	G	D	3	5	7
<b>VIII</b>	Pekerjaan Keramik	H	F,G	5	7	10
<b>IX</b>	Pekerjaan Electrical	I	F	2	2	4
<b>X</b>	Aksesoris Daun Pintu Dan Jendela	J	H,I	2	2	4
<b>XI</b>	Pekerjaan Finishing Cat	K	J	14	14	18

<b>XII</b>	Pekerjaan Air Conditioner	L	K	1	1	2
<b>XIII</b>	Logo BPJS Coating	M	L	1	1	2
<b>XIV</b>	Pekerjaan lain-lain	N	M	4	5	6

Sumber : CV. Liras Perkasa, 2019

Tabel 3.

Daftar Biaya Tenaga Kerja

Jenis Pekerja	Upah Kerja/ Hari/8 Jam
Mandor	Rp. 150.000,-
Tukang	Rp. 130.000,-
Pekerja	Rp. 90.000,-

Sumber: CV.LirasPerkasa (2019)

**3.1 Analisis Menggunakan Metode PERT**

Setelah didapat data-data penelitian yang dilakukan, dapat ditentukan perhitungan waktu yang diharapkan, standar deviasi, dan variansi kegiatan dengan menggunakan waktu optimis, waktu realistis, waktu pesimis.

Tabel 4.

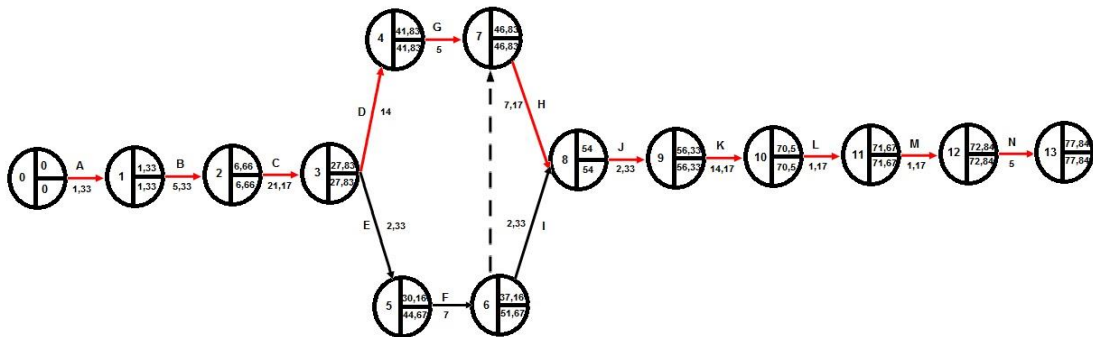
Daftar Aktivitas Utama, Waktu Optimis, Waktu Realistis, Waktu Pesimis, Standar Deviasi dan Variansi Kegiatan

No	Aktivitas Utama	Kode Kegiatan	Kegiatan Sebelumnya	Durasi			te	S	VV(t e)
				a	m	b			
<b>I</b>	Pekerjaan Persiapan	A	-	1	1	3	,33	,33	,11
<b>II</b>	Pekerjaan Galian Dan Pondasi	B	A	4	5	8	,33	,67	,45
<b>III</b>	Pekerjaan Beton	C	B	1 9	2 1	2 4	1,17	,83	0,69
<b>IV</b>	Pekerjaan Pasangan Dinding	D	C	1 2	1 4	1 6	4	,67	0,45
<b>V</b>	Pekerjaan Plumbing	E	C	1	2	5	,33	,67	0,45
<b>VI</b>	Pekerjaan Atap Bangunan	F	E	6	7	8	7	,33	0,11
<b>VII</b>	Pekerjaan Plafon	G	D	3	5	7	5	7	0,45

<b>VII I</b>	Pekerjaan Keramik	H	F,G	5	7	1 0	,17	,83	0,69
<b>IX</b>	Pekerjaan Electrical	I	F	2	2	4	,33	,33	0,11
<b>X</b>	Aksesoris Daun Pintu Dan Jendela	J	H,I	2	2	4	,33	,33	,11
<b>XI</b>	Pekerjaan Finishing Cat	K	J	1 4	1 4	1 8	4,17	,67	,45
<b>XII</b>	Pekerjaan Air Conditioner	L	K	1	1	2	,17	,17	,03
<b>XII I</b>	Logo BPJS Coating	M	L	1	1	2	,17	,17	,03
<b>XI V</b>	Pekerjaan lain-lain	N	M	4	5	6	5	,33	,11

CV.LirasPerkasa (2019), diolah

Gambar 1.  
Bentuk Jaringan Kerja PERT



Tabel 5.  
Nilai Standar Deviasi dan Varians Kegiatan Pada Metode PERT

Kode Kegiatan	te	S	V (te)
A	1,33	0,33	0,11
B	5,33	0,67	0,45
C	21,17	0,83	0,69
D	14	0,67	0,45
G	5	0,67	0,45
H	7,17	0,83	0,69

J	2,33	0,33	0,11
K	14,17	0,67	0,45
L	1,17	0,17	0,03
M	1,17	0,17	0,03
N	5	0,33	0,11
Waktu Yang Diharapkan $\sum (te)$	77,84		
Jumlah Varians Kegiatan $\sum V (te)$			3,57
Jumlah Standar Deviasi			1,89

Sumber : CV.LirasPerkasa (2019), diolah

Dari perhitungan waktu tersebut pada jalur kritis maka total waktu yang diharapkan yaitu 77,84. Jadi:

$$Z = \frac{81,41 - 77,84}{1,89} = 1,89$$

Merujuk pada Kurva Distribusi Normal, nilai Z atau peluang 1,89 berarti terdapat probabilitas 97,06% pencapaian target waktu penyelesaian proyek yang diharapkan yaitu 77,84 hari (dibulatkan menjadi 78 hari) dengan batas waktu 82 hari.

**1. Analisis Menggunakan Metode CPM**

Susunan Diagram Network

a. Penentuan Jalur Kritis

1) Perhitungan Maju (Forward Pass)

Rumus:

$$TE = ES = 0$$

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

$$EF = ES + t$$

2) Perhitungan Mundur (Backward Pass)

Rumus:

$$TL = LF$$

$$LS = LF - t$$

$$LF = \text{Min (LS dari seluruh kegiatan yang langsung mengikutinya)}$$

3) Perhitungan Kelonggaran Waktu (Float/Slack)

$$\text{Total Float, Rumus : } S = LS - ES$$

$$\text{Free Float, Rumus : } SF = EF - ES - t$$

Tabel 6.

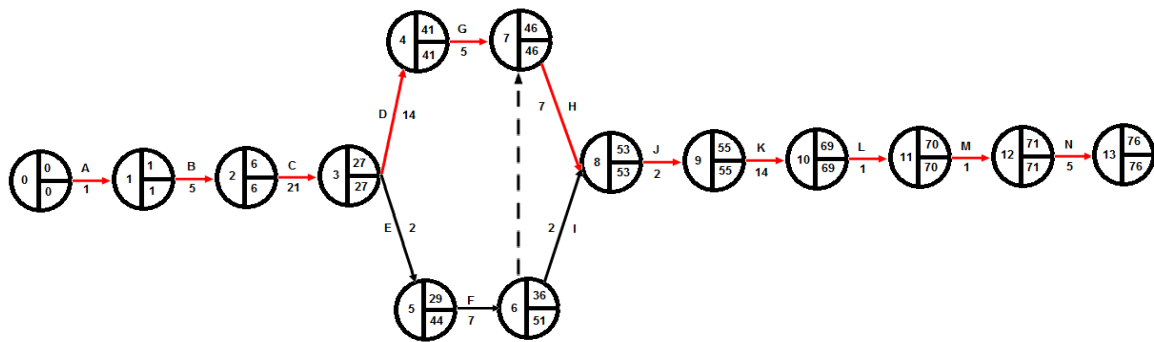
Perhitungan Maju, Perhitungan Mundur, Total Float dan Free Float Metode CPM

No	Kode Kegiatan	Durasi (Hari)	Perhitungan Awal (Earliest)		Perhitungan Akhir (Latest)		Total Float	Free Float
			Mulai (ES)	Selesai (EF)	Mulai (LS)	Selesai (LF)		
1	A	1	0	1	0	1	0	0
2	B	5	1	6	1	6	0	0

3	C	21	6	27	6	27	0	0
4	D	14	27	41	27	41	0	0
5	E	2	27	29	42	44	15	0
6	F	7	29	36	44	51	15	0
7	G	5	41	46	41	46	0	0
8	H	7	46	53	46	53	0	0
9	I	2	36	38	51	53	15	0
10	J	2	53	55	53	55	0	0
11	K	14	55	69	55	69	0	0
12	L	1	69	70	69	70	0	0
13	M	1	70	71	70	71	0	0
14	N	5	71	76	71	76	0	0

Sumber : CV.LirasPerkasa (2019), diolah

Gambar 2  
Bentuk Jaringan Kerja CPM



Maka dapat disimpulkan lintas kritis terdapat pada aktivitas **A-B-C-D-G-H-J-K-L-M-N** yang berlangsung selama 76 hari dengan waktu terpanjang.

- b. Percepatan Pelaksanaan Pekerjaan  
 Dalam penelitian ini percepatan durasi proyek menggunakan alternatif 3 jam kerja lembur diketahui data normal dan data *crash* untuk waktu serta biaya adalah sebagai berikut:
  - 1) Daftar Biaya Tenaga Kerja

Tabel 7  
Daftar Biaya Tenaga Kerja

Jenis Pekerja	Biaya Kerja/Hari/8 Jam	Biaya Kerja/Jam
Mandor	Rp. 150.000,-	Rp. 18.750
Tukang	Rp. 130.000,-	Rp.16.250
Pekerja	Rp. 90.000,-	Rp. 11.250

Sumber : CV.LirasPerkasa (2019), diolah

2) Biaya Lembur Tenaga Kerja Selama 3 Jam

Berdasarkan Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor KEP. 102/MEN/VI/2004 pasal 11 tentang Waktu Kerja Lembur dan Upah Kerja Lembur, dirumuskan sebagai berikut:

Biaya lembur per hari = (jam kerja lembur pertama x 1,5 x upah satu jam normal) + (jam kerja lembur berikutnya x 2 upah satu jam normal).

Rumus Percepatan Aktivitas:

- a) Produktivitas Harian  

$$= \frac{\text{volume}}{\text{durasi normal}}$$
- b) Produktivitas Tiap Jam  

$$= \frac{\text{Produktivitas Harian}}{8 \text{ jam}}$$
- c) Produktivitas harian setelah crash  

$$= (8 \text{ jam} \times \text{produktivitas tiap jam}) + (a \times b \times \text{produktivitas tiap jam})$$
- d) Crash Duration  

$$= \frac{\text{volume}}{\text{produktivitas harian setelah crash}}$$
- e) Crash Cost pekerja perhari  

$$= \text{normal cost pekerja perhari} + \text{biaya lembur perhari}$$
- f) Crash Cost  

$$= \text{crash duration} \times \text{crash cost pekerja perhari}$$

Tabel 8.

Data Normal dan Data Crash Untuk Proyek Pembangunan Masjid BPJS Kantor Cabang Cileungsi

Kode Kegiatan	Durasi (Hari)		Biaya (Rp.)		
	Normal	Crash	Normal	Tambahan Biaya	Crash
A	1	1	5.501.999	-	5.501.999
B	5	4	56.340.000	1.147.500	57.487.500
C	21	17	65.877.000	5.467.500	71.344.500
D	14	12	68.018.000	2.430.000	70.448.000
E	2	2	25.476.000	-	25.476.000
F	7	7	72.572.500	-	72.572.500
G	5	4	18.161.000	843.750	19.004.750
H	7	6	16.092.500	1.670.625	17.763.125
I	2	2	15.700.000	-	15.700.000
J	2	2	21.300.000	-	21.300.000
K	14	14	23.082.500	-	23.082.500
L	1	1	21.030.000	-	21.030.000
M	1	1	42.550.000	-	42.550.000
N	5	5	1.500.000	-	1.500.000

Tabel 9.

Cost Slope Penambahan Jam Kerja

Keterangan	Durasi (Hari)		Biaya (Rp.)		Cost Slope (Rp.)
	Normal	Crash	Normal	Crash	
<b>Penambahan 3 Jam Kerja</b>					
Aktivitas B	5	4	453.201.498	454.348.998	1.147.500
Aktivitas C	21	17	453.201.498	458.668.998	1.366.875
Aktivitas D	14	12	453.201.498	455.631.498	1.215.000
Aktivitas G	5	4	453.201.498	454.045.248	843.750
Aktivitas H	7	6	453.201.498	454.872.123	1.670.625

Sumber : CV.LirasPerkasa (2019), diolah

Berdasarkan tabel 8. dapat dilihat terjadinya peningkatan biaya akibat pemendekan durasi pelaksanaan pekerjaan. Ditinjau dari segi waktu dan biaya, maka dapat disimpulkan bahwa durasi optimal proyek adalah 75 hari dengan percepatan durasi selama 1 hari dengan biaya total proyek Rp. 454.045.248,- pada alternatif penambahan 3 jam kerja lembur pada aktivitas G yaitu Pekerjaan Plafon.

#### 4. Simpulan dan Saran

Hasil perhitungan lama waktu penjadwalan Proyek Pembangunan Masjid BPJS Kantor Cabang Cileungsi oleh CV. Liras Perkasa menggunakan metode *Project Evaluation and Review Technique (PERT)* yaitu pada jalur kritis didapat waktu yang diharapkan selama 77,84 hari (dibulatkan 78 hari) dan kemungkinan pencapaian target memiliki peluang 1,89 dimana merujuk pada Kurva Distribusi Normal, nilai Z atau peluang 1,89 berarti terdapat probabilitas 97,06% pencapaian target waktu penyelesaian proyek waktu selama 78 hari. Hal tersebut menyatakan bahwa kecil *probabilitas/kemungkinan* terjadi kegagalan sehingga memiliki peluang besar proyek dapat diselesaikan selama 78 hari. Sedangkan perhitungan waktu penjadwalan proyek Masjid BPJS Kantor Cabang Cileungsi menggunakan metode *Critical Path Method (CPM)* menghasilkan waktu penyelesaian selama 76 hari.

Metode perencanaan proyek yang digunakan selama ini belum efektif dan efisien dikarenakan perusahaan hanya menggunakan metode berdasarkan pengalaman sebelumnya saja, maka dari itu perusahaan ada baiknya mengganti metode perencanaan *Network Planning* dengan *Critical Path Method (CPM)* sebagai alat bantu untuk mengetahui kegiatan mana saja yang seharusnya diprioritaskan pekerjaannya sehingga apabila nantinya perusahaan mengerjakan proyek selanjutnya bila menemui keterlambatan dalam pelaksanaan dapat dicegah dengan melihat gambar jaringan kerja yang telah di buat. Perusahaan juga dapat menggunakan metode *Project Evaluation and Review Technique (PERT)*, tetapi perusahaan harus benar-benar memiliki pihak estimator yang dapat mengestimasi waktu dengan tepat sehingga probabilitas penjadwalan mendekati tepat waktu. Dalam penulisan ini penulis hanya menggunakan biaya tenaga kerja sebagai acuan untuk percepatan durasi proyek, sehingga diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat menggunakan biaya secara keseluruhan, baik material maupun biaya lainnya.

#### Daftar Pustaka

- Daft, R. L. (2010). **Era Baru Manajemen** (Edisi Kesembilan). Jakarta: Salemba Empat
- Gray, F. C. & Larson, W. E. (2006). **Manajemen Proyek Proses Manajerial**. Andi Offset. Yogyakarta.
- Heizer & Render (2009). **Manajemen Operasi Buku 1** (Edisi 9). Salemba Empat, Jakarta.
- Heizer & Render. (2015). **Operations Management (Manajemen Operasi)** Edisi 11. Salemba Empat, Jakarta.
- Herjanto, E. (2008). **Manajemen Operasi** (Edisi Ketiga). Grasindo, Jakarta.
- Santosa, B. (2009). **Manajemen Proyek: Konsep & Implementasi**, Graha Ilmu, Yogyakarta..
- Siswanto. (2007). **Manajemen Proyek**., Bumi Aksara, Jakarta.
- Syah, H. (2010). **Penelitian Deskriptif**. Rajawali, Jakarta.
- Haming, M & Nurjamanuddin, M. (2014). **Manajemen Produksi Modern, Operasi Manufaktur dan Jasa Buku 1**. Jakarta: PT. Bumi