

Analisis Pengendalian Proyek Dengan Metode Cpm - Pert Pada Proyek Jalan Dalam Kawasan Hotel Tanjung Lesung Kabupaten Pandeglang

Fakhruddin Yus¹, Ahmad Bima Nusa², Annisah Lukman³

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara
Kota Medan, 20217, Indonesia

Email: fakhruddinyus05@gmail.com , ahmadbimanusa71@gmail.com ,
annisahlukman20@gmail.com

Abstrak

Kawasan Tanjung Lesung sudah ditetapkan sebagai Kawasan Strategis Pariwisata Nasional (KSPN) dalam Peraturan Pemerintah Nomor 50 tahun 2011 tentang Rencana Induk Pembangunan Kepariwisata Nasional (RIPPARNAS). Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode CPM dan PERT tujuan dari pemanfaatan CPM di antaranya adalah untuk mengetahui durasi waktu yang dibutuhkan dalam penyelesaian proyek dan untuk mengidentifikasi beragam kegiatan kritis dalam proyek. Pada penerapan metode CPM 85 minggu yang semula berlangsung selama 110 minggu, pada penerapan metode PERT biaya yang dapat dihemat untuk proyek pembangunan Proyek Jalan Dalam Kawasan Hotel Tanjung Lesung Kabupaten Pandeglang waktu pekerjaan proyek dapat dipercepat menjadi 84 minggu yang semula berlangsung selama 110 minggu. Implementasi metode PERT dengan jalur kritis A, B, C dan F mampu memberikan hasil bahwa probabilitas keberhasilan proyek pembangunan Jalan Dalam Kawasan Hotel Tanjung Lesung Kabupaten Pandeglang dapat diselesaikan dalam waktu 85 minggu. Jadi waktu yang dapat dihemat selama pekerjaan pembangunan proyek Jalan yaitu selama 25 minggu dengan penambahan biaya sebesar Rp. 417.599.000 dengan metode CPM dan waktu yang dapat dihemat selama pekerjaan pembangunan proyek Jalan Dalam Kawasan Hotel Tanjung Lesung Kabupaten Pandeglang dengan metode PERT yaitu selama 24 minggu dengan penambahan biaya sebesar Rp. 442.309.000.

Kata kunci: Jalan, Manajemen Waktu, CPM, PERT.

1. Pendahuluan

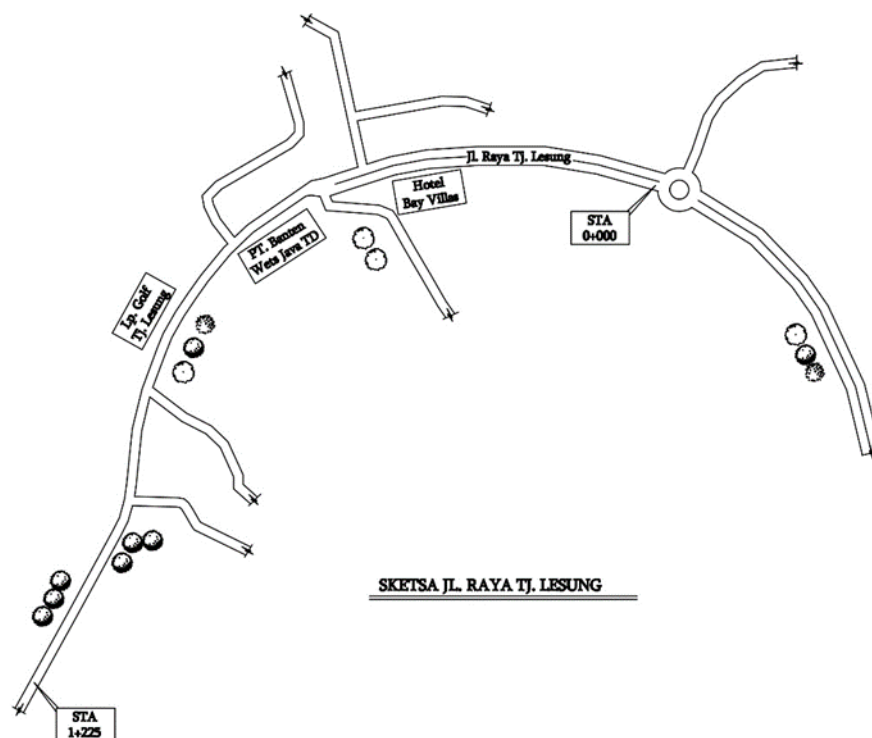
Kawasan Tanjung Lesung sudah ditetapkan sebagai Kawasan Strategis Pariwisata Nasional (KSPN) dalam Peraturan Pemerintah Nomor 50 tahun 2011 tentang Rencana Induk Pembangunan Kepariwisata Nasional (RIPPARNAS). Pada Peraturan Pemerintah Nomor 26 tahun 2020, Tanjung Lesung ditetapkan menjadi Kawasan Ekonomi Khusus (KEK). Serta pada tahun 2016, KEK Tanjung Lesung ditetapkan sebagai prioritas pembangunan nasional melalui Peraturan Presiden Nomor 3 tahun 2016 serta Peraturan Presiden Nomor 56 Tahun 2018 tentang Perubahan Kedua Atas Perpres Nomor 3 tahun 2016.

Untuk mempermudah suatu pelaksanaan proyek biasanya dibantu dengan adanya suatu metode pelaksanaan seperti metode CPM dan PERT. Metode CPM merupakan alat bantu dalam merencanakan dan mengendalikan waktu dan biaya, yaitu mengusahakan agar waktu penyelesaian suatu proyek dapat ditekan serendah mungkin, dalam arti yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan, dan biaya yang dikeluarkan untuk mempercepat selesainya pekerjaan ini ditekan serendah mungkin. Metode analisis jaringan kerja yang banyak digunakan oleh praktisi seperti CPM dapat mengklasifikasikan kegiatan sebagai kritis dan tidak kritis. Suatu aktivitas adalah kritis jika pelaksanaan dari aktivitas itu tidak dapat ditunda, sebab jika waktu pelaksanaannya ditunda akan berakibat memperbesar total waktu penyelesaian dari proyek. Sedangkan PERT-type system ini dirancang untuk

membantu dalam perencanaan dan pengendalian sehingga tidak langsung terlibat dalam optimasi.

2. Metode Penelitian

Berdasarkan data topografi dibawah ini dapat dilihat lokasi penelitian yang berada pada Karang Meungpuk dalam kawasan hotel tanjung Lesung Kabupaten Pandeglang. Dapat dilihat pada Gambar1 berikut ini:



Gambar 1. Lokasi Penelitian

CPM adalah suatu metode dalam menyusun perencanaan dan pengendalian proyek dengan berbantuan prinsip pembentukan jaringan kritis (Ilmiyah, 2019). Tujuan dari pemanfaatan CPM di antaranya adalah untuk mengetahui durasi waktu yang dibutuhkan dalam penyelesaian proyek (Pratasik et al., 2013), dan untuk mengidentifikasi beragam kegiatan kritis dalam proyek yang berpotensi besar dalam menentukan lama atau tidaknya proyek berlangsung (Dipoprasetyo, 2016). Empat macam terminologi waktu yang digunakan dalam proses implementasi CPM antara lain (Maryani & Murni, 2019): (A) Earliest start time (EST) adalah tempo tercepat suatu kegiatan dapat dimulai. (B) Latest start time (LST) adalah tempo paling lambat suatu kegiatan dapat dimulai. (C) Earliest finish time (EFT) adalah tempo tercepat suatu kegiatan dapat diselesaikan. (D) Latest finish time (LFT) adalah tempo paling lambat suatu kegiatan dapat diselesaikan.

Langkah selanjutnya adalah melakukan tahapan CPM. Berikut adalah beberapa cara dalam melakukan perhitungan dengan metode tersebut:

- A. Menghitung perhitungan maju atau menghitung ES (Earliest Activity Start Time),
- B. karena S merupakan awal kejadian (start) maka waktu mulai tercepat $ES_1 = 0$.

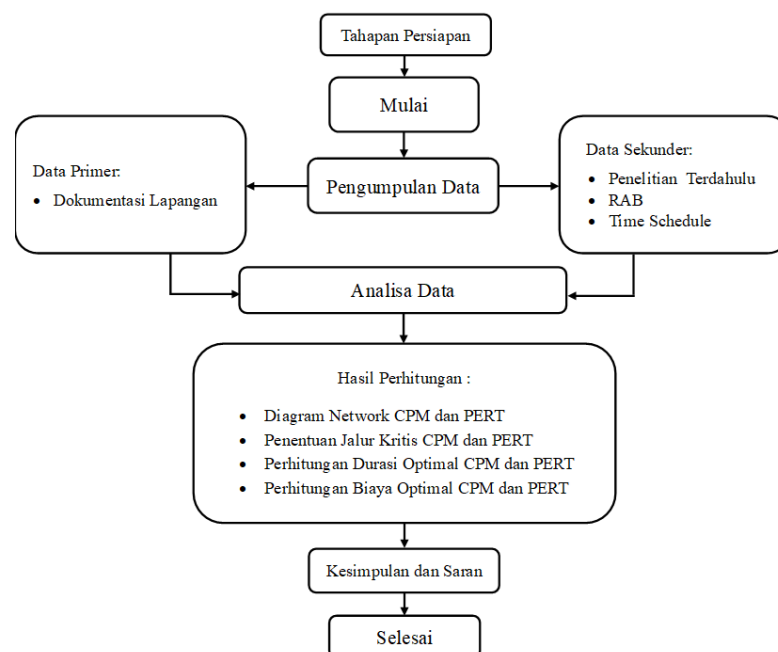
- C. Menghitung perhitungan mundur atau menghitung LF (Latest Activity Finish Time).
- D. karena F merupakan akhir kegiatan besarnya waktu selesai terlama sama dengan waktu.
- E. mulai tercepat, maka:
- F. Asumsi waktu kegiatan $F = 0$
- G. Menghitung perhitungan slack atau kelonggaran waktu, menggunakan rumus:
- H. $S = LS - ES$
- I. Menentukan apakah kegiatan tersebut jalur kritis atau tidak.
- J. Menentukan waktu penyelesaian tercepat yaitu nilai akhir dari EF.

PERT merupakan metode yang digunakan dalam analisis network. Analisis network bertujuan untuk membantu dalam penjadwalan dan pengawasan kompleks yang saling berhubungan dan saling tergantung satu sama lain. Hal ini dilakukan agar perencanaan dan pengawasan semua kegiatan itu dapat dilakukan secara sistematis, sehingga dapat diperoleh efisiensi kerja. Metodologi PERT divisualisasikan dengan suatu grafik atau bagan yang melambangkan ilustrasi dari sebuah proyek. Diagram jaringan ini terdiri dari beberapa titik (nodes) yang merepresentasikan kejadian (event) (Aryo Ardi Nugroho, 2007). Titik-titik tersebut dihubungkan oleh suatu vektor (garis yang memiliki arah) yang merepresentasikan

suatu pekerjaan (task) dalam sebuah proyek. Arah dari garis menunjukkan suatu urutan pekerjaan. Ada dua pendekatan untuk menggambarkan jaringan proyek, yaitu:

- A. Kegiatan pada titik (activity on node – AON)
- B. Kegiatan pada panah (activity on arrow – AOA)

AOA kadang-kadang memerlukan tambahan kegiatan dummy untuk memperjelas hubungan. Kegiatan dummy adalah kegiatan yang sebenarnya tidak nyata, sehingga tidak membutuhkan waktu dan sumberdaya. Dummy digambarkan dengan garis putus-putus dan diperlukan bila terdapat lebih dari satu kegiatan yang mulai dan selesai pada event yang sama.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian AASHTO

3. Hasil Analisa Penelitian

Pekerjaan Pembangunan Jalan Dalam Kawasan Hotel Tanjung Lesung Kabupaten Pandeglang termasuk dalam Pengamanan Pantai KEK Tanjung Lesung Kabupaten Pandeglang (Paket I) dengan nomor kontrak pekerjaan yaitu HK.02.03/09/APBN/SP.II/2020 memiliki nilai kontrak dengan jumlah sebesar Rp. 249.913.455.000,00 (Termasuk PPN 10%) (Dua Ratus Empat Puluh Sembilan Miliar Sembilan Ratus Tiga Belas Juta Empat Ratus Lima Puluh Lima Ratus Ribu Rupiah), berdasarkan data kurva S pelaksanaan proyek Jalan Dalam Kawasan Hotel Tanjung Lesung Kabupaten Pandeglang berdurasi 1080 (Seribu delapan puluh) hari kalender sejak SPMK. Lokasi dari pekerjaan jalan ini berada di Kabupaten Pandeglang, Provinsi Banten. kontraktor pelaksana yang ditunjuk dalam pekerjaan ini adalah Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Balai Besar Wilayah Sungai Cidanau – Ciujung – Cidurian SNVT Pelaksanaan Jaringan Sumber Air Cidanau – Ciujung – Cidurian.

3.1 Data Penelitian

Berikut rekap RAB proyek Proyek Jalan dalam Kawasan Hotel Tanjung Lesung Kabupaten Pandeglang.

Tabel 1. Rekap RAB Pekerjaan

No	Nama Pekerjaan	Biaya	
1	Pekerjaan Persiapan	Rp	2.000.075.550,00
2	Pekerjaan Galian	Rp	9.030.701.387,17
3	Pekerjaan Timbunan	Rp	26.237.638.229,89
4	Pekerjaan Jalan	Rp	9.611.040.409,94
5	Pekerjaan Saluran, Pedestrian dan Tetrapod	Rp	165.684.703.523,76
6	Pekerjaan lain - lain	Rp	4.592.517.680,98
A	JUMLAH HARGA	Rp	225.791.076.426,00
B	PAJAK PERTAMBAHAN NILAI (10% dan 11% x A)	Rp	24.122.378.574,00
C	JUMLAH A+B	Rp	249.913.455.000,00
D	JUMLAH DIBULATKAN	Rp	249.913.455.000,00

Tabel 2. Rekap Waktu Durasi Kegiatan Proyek

No	Nama Pekerjaan	Durasi (minggu)
1	Pekerjaan Persiapan	13

2	Pekerjaan Galian	36
3	Pekerjaan Timbunan	34
4	Pekerjaan Jalan	2
5	Pekerjaan Saluran, Pedestrian dan Tetrapod	23
6	Pekerjaan lain - lain	2

3.2 Analisa Menggunakan Metode CPM

Suatu proyek terdiri dari beberapa kegiatan dan masing-masing kegiatan pekerjaan diberi kode untuk mempermudah pembuatan network diagram planning. Dari hasil analisa penjadwalan dengan menggunakan metode CPM hubungan logika ketergantungannya dapat dilihat pada Tabel 3, serta hitungan maju pada Tabel 4 dan hitungan mundur pada Tabel 5.

Tabel 3. Analisa Ketergantungan Metode CPM dan PERT

No	Jenis Pekerjaan	Kode Kegiatan	Waktu (minggu)	Predencessor
1	Pekerjaan Persiapan	A	13	-
2	Pekerjaan Galian	B	36	A
3	Pekerjaan Timbunan	C	34	B
4	Pekerjaan Jalan	D	2	A
5	Pekerjaan Saluran, Pedestrian dan Tetrapod	E	23	D
6	Pekerjaan lain - lain	F	2	C, E

Tabel 4. Hasil Analisa Hitungan Kedepan (Forward Pass) Untuk Mendapatkan Nilai EF

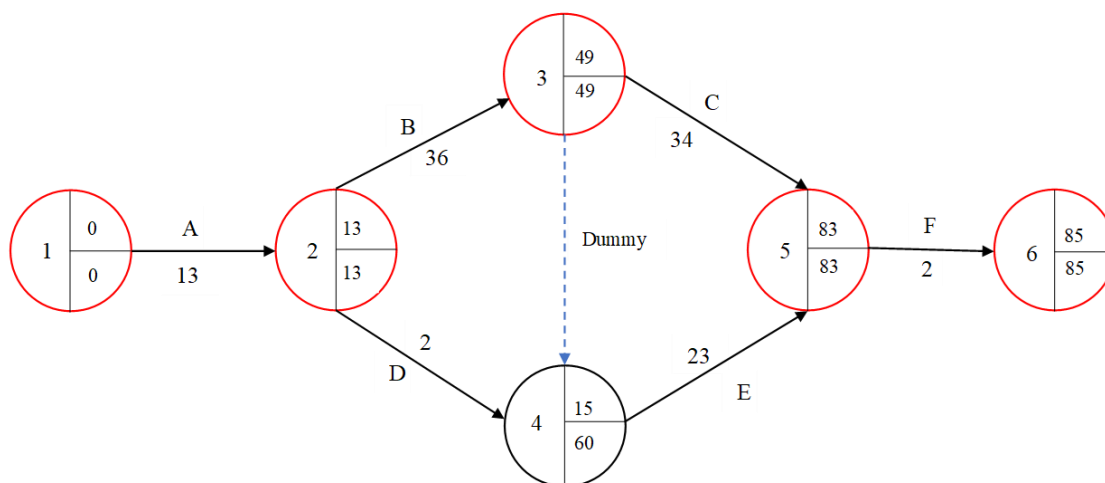
Kegiatan	Durasi	ES	EF	Keterangan
A	13	0	0	
B	36	0	13	
C	34	13	49	
D	2	13	15	
E	23	15	38	Diambil yang terbesar
	34	49	83	

F	2	83	85	
---	---	----	----	--

Tabel 5. Hasil Analisa Hitungan Kebelakang (Backward Pass) Untuk Mendapat Nilai LS

Kegiatan	Durasi	LS	LF	Keterangan
F	2	85	83	
E	23	83	60	
C	34	83	49	
B	36	49	13	Diambil nilai paling kecil
D	2	60	58	
A	13	13	0	

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, F dengan kurun waktu penyelesaian proyek 83 minggu yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Jaringan Kerja CPM

Dari hasil perhitungan maju dan mundur melalui diagram jaringan kerja, dapat diketahui bahwa waktu slack bernilai 0 pada kegiatan A, B, C dan F kegiatan-kegiatan tersebut membentuk jalur kritis dan pada Gambar 4.4 dapat menunjukkan bahwa proyek pembangunan Jalan Dalam Kawasan Hotel Tanjung Lesung Kabupaten Pandeglang dapat diselesaikan dalam estimasi 85 minggu. Sedangkan dummy adalah aktivitas yang tidak mempunyai waktu pelaksanaan dan hanya diperlukan untuk menunjukan kaitan dengan

aktivitas pendahulu. Dummy diperlukan untuk menggambarkan adanya hubungan diantara dua kegiatan. Mengingat dummy merupakan kegiatan semu maka lama kegiatan dummy adalah nol.

3.3 Analisa Menggunakan Metode PERT

Metode PERT adalah metode yang diimplementasikan untuk memberikan evaluasi pada proyek sehingga keterlambatan penyelesaian proyek dapat diminimalisir.

Tabel 6. Kegiatan dan Durasi Pelaksanaan untuk Metode PERT

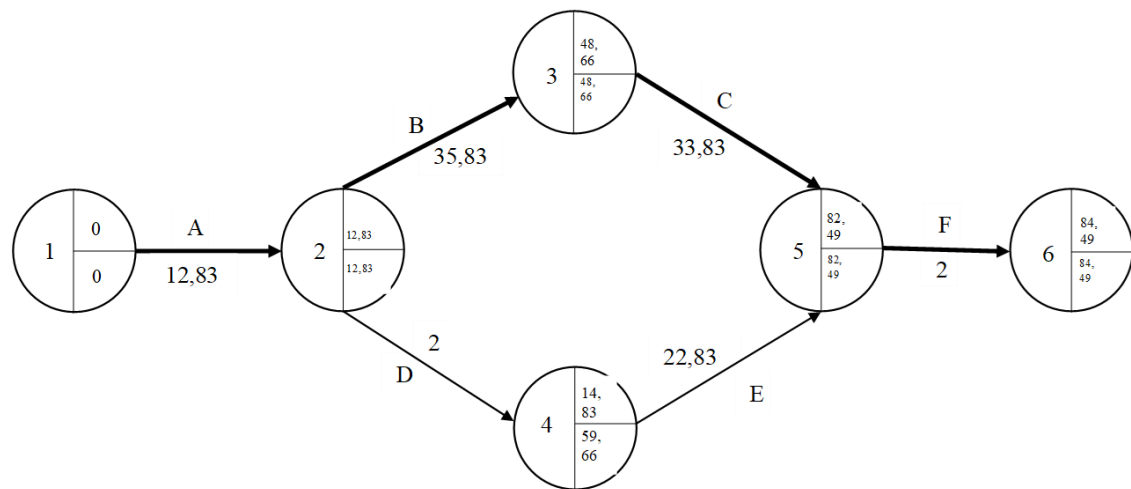
No	Kode Kegiatan	Durasi Optimis (minggu)	Durasi Normal (minggu)	Durasi Pesimis (minggu)
1	A	15	13	10
2	B	38	36	33
3	C	36	34	31
4	D	3	2	1
5	E	25	23	20
6	F	3	2	1
Total		120	110	99

Dari hasil analisis Didapat nilai te untuk masing-masing kegiatan dalam bentuk tabel :

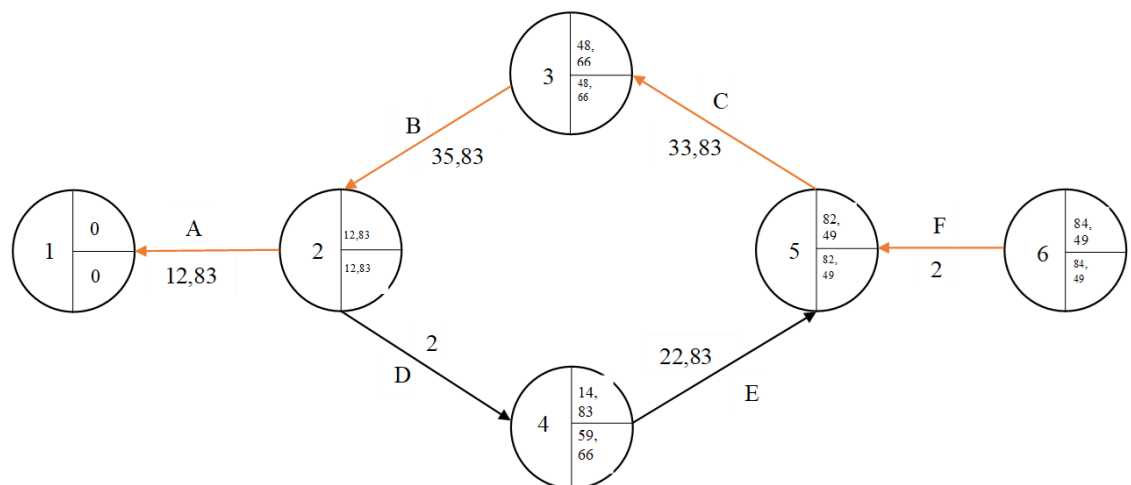
Tabel 7. Nilai waktu yang diharapkan (te)

No	Jenis Pekerjaan	Kode Kegiatan	te
1	Pekerjaan Persiapan	A	12,83
2	Pekerjaan Galian	B	35,83
3	Pekerjaan Timbunan	C	33,83
4	Pekerjaan Jalan	D	2
5	Pekerjaan Saluran, Pedestrian dan Tetrapod	E	22,83
6	Pekerjaan lain - lain	F	2

Untuk perhitungan maju dan perhitungan mundur dilakukan dengan cara yang sama pada metode CPM tetapi menggunakan nilai hitungan te. Adapun hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada gambar diagram jaringan kerja PERT.



Gambar 4. Jaringan Kerja Analisa Hitungan Maju (Forward Pass) PERT



Gambar 5. Jaringan Kerja Analisa perhitungan mundur PERT

3.4 Kurva Biaya – Analisis Waktu Proyek

Biaya tak langsung dan Perhitungan Lembur Biaya Tak Langsung.

1. Jumlah Gaji per hari (Rp) Gaji Staf Proyek
 - a) Site Manager Proyek = Rp. 160.000,00
 - b) Pelaksana Sipil = Rp. 145.000,00
 - c) Logistik = Rp. 130.000,00
 - d) Administrasi = Rp. 125.000,00

Total per hari = Rp.560.000,00

2. Upah Pekerja biasa per orang/hari = $8 \times 12.000,00 = \text{Rp. } 96.000,00$
3. Biaya lembur

Menurut keputusan Menteri tenaga kerja, nomor kep.101/MEN/VI/2004

- a) Lembur selama 1 jam = $1,5 \times \text{upah biasa/jam}$
 - b) Lembur selama 2 jam = $\text{upah lembur 1 jam} + 2 \times \text{upah biasa/jam}$
 - c) Lembur selama 3 jam = $\text{upah lembur 1 jam} + (2 \times \text{upah biasa/jam}) \times 2$
 - d) Lembur selama 4 jam = $\text{upah lembur 1 jam} + (2 \times \text{upah biasa/jam}) \times 3$
 - e) Lembur selama 1 jam = $1,5 \times \text{Rp. } 12.000,00 = \text{Rp. } 18.000,00$
 - f) Lembur selama 2 jam = $\text{Rp. } 18.000,00 + 2 \times \text{Rp. } 12.000,00 = \text{Rp. } 42.000,00$
 - g) Lembur selama 3 jam = $18000 + 2 \times (2 \times \text{Rp. } 12.000,00) = \text{Rp. } 66.000,00$
 - h) Lembur selama 4 jam = $18000 + 3 \times (2 \times \text{Rp. } 12.000,00) = \text{Rp. } 90.000,00$
4. Kenaikan upah perhari
- $\text{Rp } 560.000,00 + (30 \text{ Orang} \times \text{Rp } 96.000,00) + \text{Rp } 90.000,00 = \text{Rp } 3.530.000,00$

Tabel 8. Durasi dan biaya proyek setelah Crash

No	Kode Kegiatan	Durasi Normal	Durasi CPM	Penambahan Biaya CPM	Durasi PERT	Penambahan Biaya PERT
1	A	13	3	Rp. 74.130.000	3	Rp. 74.130.000
2	B	36	10	Rp. 247.100.000	11	Rp. 271.810.000
3	C	34	9	Rp. 222.390.000	9	Rp. 222.390.000
4	D	2	-	-	-	-
5	E	23	3	Rp. 74.130.000	3	Rp. 74.130.000
6	F	2	-	-	-	-
Total				Rp. 417.599.000		Rp. 442.309.000

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa atau perhitungan perkerasan lentur dan dengan data yang diperoleh maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Total waktu optimal pelaksanaan proyek pada pembangunan jalan dalam kawasan hotel Tanjung Lesung Kabupaten Pandeglang setelah dipercepat dengan metode CPM dan PERT adalah 85 minggu dan 84 minggu dari durasi normal pekerjaan sebelumnya 110 minggu.
2. Total biaya optimal yang harus dikeluarkan setelah pelaksanaan proyek dipercepat pada pembangunan jalan kawasan hotel Tanjung Lesung Kabupaten Pandeglang dengan metode CPM adalah sebesar Rp. 250.331.054.000 dan PERT sebesar Rp. 250.355.764.000.

Daftar Pustaka

- [1] Hamdan Dimiyati, Kadar Nurjaman. 2014. Manajemen Proyek. Jakarta : Pustaka Setia
- Dannyanti, E. 2010. Optimalisasi Pelaksanaan Proyek dengan Metode PERT dan CPM. Skripsi. Fakultas Ekonomi. Semarang : Universitas Diponegoro.
- [2] Nurhayati, 2010. Manajemen Proyek. Edisi Pertama. PT. Graha Ilmu. Indonesia.
- Purnomo Hari, 2003 . Pengantar Teknik Industri. Yogyakarta : Graha Ilmu
- [3] Santosa Budi. 1997. Manajemen Proyek. Edisi Pertama PT. Guna Widya. Indonesia.
- [4] Soeharto, Iman., 1995. Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional. Jakarta: Erlangga
- [5] Wulfram I. Ervianto, 2003. Manajemen Proyek Kontruksi. Jakarta : Andi Publishing.