

## **ANALISA PERBANDINGAN PERCEPATAN PELAKSANAAN PROYEK DENGAN PENAMBAHAN TENAGA KERJA DAN PENAMBAHAN WAKTU KERJA DENGAN METODE *TIME COST TRADE OFF* PADA PROYEK PEMBANGUNAN BALAI KARANTINA PERTANIAN JAWA TENGAH**

**Restu Andika Putra**

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang  
Semarang, Jawa Tengah  
restuandikaputra89@gmail.com

### **Abstrak**

*Proyek Balai Karantina Pertanian Jawa Tengah adalah proyek dengan anggaran APBD Jawa Tengah proyek yang menggunakan anggaran Rp 10.777.777.000 ini dilaksanakan dengan waktu pekerjaan 210 hari. Dalam pelaksanaan proyek ini terdapat keterlambatan dari progres pekerjaan yang telah direncanakan dimana keterlambatan itu terjadi pada minggu ke-4 mengalami keterlambatan 3 % dan minggu ke-6 mengalami keterlambatan 6,51%. Pada penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisa perhitungan percepatan pekerjaan menggunakan metode *time cost trade off* untuk mendapatkan waktu dan biaya dengan lebih efisien dan sehingga tidak mengalami keterlambatan. Penambahan jam kerja (lembur) dilakukan sesuai dengan peraturan karena pengaruh produktivitas pekerja yang setiap jam akan mengalami penurunan sehingga waktu maksimal lembur yang digunakan adalah 3 jam dengan produktivitas pekerja berada pada nilai 70% selain itu perhitungan dilakukan dengan bantuan program Microsoft Project 2010 sedangkan penambahan tenaga kerja dilakukan dengan cara mengganti jam lembur dengan tenaga kerja sehingga tidak akan terjadi lembur. Dari hasil analisa telah didapatkan hasil dengan biaya yang paling efisien dan waktu yang paling efisien adalah dengan menambah tenaga kerja dengan setara menambah waktu lembur 3 jam yaitu didapatkan biaya sebesar Rp 10,608,659,257 dibanding dengan biaya normal Rp 10.777.777.000 dan dengan durasi waktu 184 dari waktu 210 hari, sehingga mendapatkan efisiensi waktu sebesar 12,52 % dan efisiensi biaya sebesar 1,57 %.*

**Kata kunci:** *efisiensi biaya dan waktu, manajemen resiko proyek, metode *time cost trade off**

### **Abstract**

*The Central Java Agricultural Quarantine Project is a project with a budget of the Central Java APBD, a project that uses a budget of Rp 10,777,777,000 which is carried out with a work time of 210 days. In the implementation of this project there was a delay in the progress of work that had been planned where the delay occurred on the 4th week experiencing a 3% delay and the 6th week experiencing a 6.51% delay. This research aims to analyze the calculation of work acceleration using the *time cost trade off* method to get time and cost more efficiently and so it does not experience delays. The addition of working hours (overtime) is carried out in accordance with regulations because the effect of worker productivity every hour will decrease so that the maximum overtime used is 3 hours with worker productivity at a value of 70% in addition to the calculation done with the help of the Microsoft Project 2010 program while the addition of labor work is done by replacing overtime hours with labor so that overtime will not occur. From the results of the analysis it was found that the most cost efficient and the most efficient time was to increase labor by the equivalent of adding 3 hours overtime, which was a fee of Rp10,608,659,257 compared to the normal cost of Rp10,777,777,000 and a duration of 184 of 210 days, thus achieving a time efficiency of 12.52% and a cost efficiency of 1.57%.*

**Keywords:** *cost and time efficiency, project risk management, *time cost trade off* method*

### **PENDAHULUAN**

Pelaksanaan sebuah proyek konstruksi sangat berkaitan satu sama lain dari segi biaya dan waktu yang bila lebih cepat dari waktu yang sesuai kontrak maka akan memperoleh keuntungan dan bila terjadi keterlambatan pekerjaan akan memperoleh denda. Untuk menghindari keterlambatan tersebut yang harus diperhatikan adalah jadwal waktu yang menunjukkan kapan berlangsungnya setiap kegiatan proyek, sehingga persiapan sumber daya dapat disediakan pada waktu yang tepat sesuai dengan jadwal yang sudah di tetapkan. Namun, jika perencanaan tidak sesuai akan

menyebabkan keterlambatan dalam pelaksanaannya. Pada perencanaan proyek konstruksi, waktu dan biaya sangat penting. Jika waktu dan biaya optimal maka kontraktor proyek bisa mendapatkan keuntungan yang maksimal. Untuk bisa mendapatkan hal tersebut yang harus dilakukan dalam optimasi waktu dan biaya adalah membuat jaringan kerja proyek (*Network*), mencari kegiatan-kegiatan yang kritis dan menghitung durasi proyek serta mengetahui jumlah sumber daya (*Resource*).

Pada Pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung Balai Karantina Pertanian Kelas I Semarang terdapat keterlambatan progres pelaksanaan pekerjaan terhadap progres rencana yang telah direncanakan pada *Time Schedule*, keterlambatan terdapat pada :

- A. Minggu ke 3 progres rencana 7,37 % dan progres pelaksanaan hanya mencapai 7,19 % , mengalami keterlambatan 0,18 %
- B. Minggu ke 4 progres rencana 10,88 % dan progres pelaksanaan hanya mencapai 7,88 % mengalami keterlambatan 3,00 %
- C. Minggu ke 6 progres rencana 15,74 % dan progres pelaksanaan hanya mencapai 9,23 % mengalami keterlambatan 6,51 %

Pada penelitian ini menganalisis percepatan durasi proyek pada pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung Balai Karantina Pertanian Kelas I Semarang dengan penambahan jam kerja (lembur) yang bervariasi dari 1 jam lembur sampai 3 jam lembur dan dengan penambahan tenaga kerja, dengan menggunakan metode *time cost trade off*, dan *Software Microsoft Project*. Kemudian akan dihitung perubahan biaya pelaksanaan pekerjaan proyek setelah dilakukan analisa penambahan jam kerja dan penambahan tenaga kerja. Selanjutnya akan dibandingkan perubahan biaya antara dua kegiatan tersebut.

Proses mencapai tujuan ada batasan yang harus dipenuhi yaitu besarnya biaya (anggaran) yang dialokasikan, jadwal, dan mutu yang harus dipenuhi. Ketiga hal tersebut merupakan parameter penting bagi penyelenggaraan proyek yang sering diasosiasikan sebagai sasaran proyek. Ketiga batasan tersebut disebut sebagai kendala (*triple constraint*) yaitu :

A. Biaya (Anggaran)

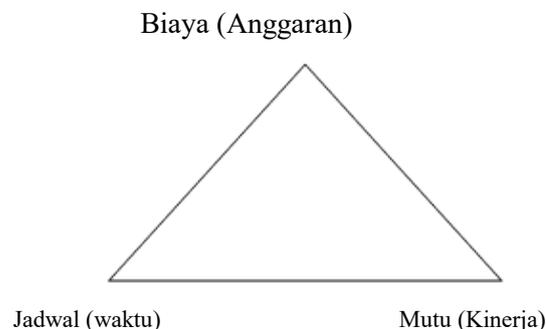
Proyek yang harus diselesaikan dengan biaya yang tidak boleh melebihi anggaran. Untuk proyek-proyek yang melibatkan dana dalam jumlah besar dan jadwal yang pengerjaannya bertahun-tahun, anggaran tidak hanya ditentukan dalam total proyek, tetapi dipecah atas komponen-komponennya atau perperiode tertentu yang jumlahnya disesuaikan dengan kebutuhan. Dengan demikian penyelesaian bagian-bagian proyek harus memenuhi sasaran anggaran per periode.

B. Jadwal (Waktu)

Proyek harus dikerjakan dalam suatu kurun waktu yang ditentukan dan terbatas. Jika tidak, maka akan menimbulkan berbagai dampak negatif.

C. Mutu (Kinerja)

Produk atau hasil kegiatan harus memenuhi spesifikasi dan kriteria yang dipersyaratkan, yang berarti mampu memenuhi tugas yang dimaksudkan atau sering disebut *fit for the intended use*. Hubungan ketiga batasan tersebut dapat dilihat pada gambar 1.1



**Gambar 1.** Hubungan *Triple Constraint* (Soeharto,1997 dalam Pamungkas,2013)

Ketiga batasan diatas saling berhubungan, yang berarti jika ingin meningkatkan kinerja produk yang telah disepakati, maka harus diikuti dengan meningkatnya mutu yang selanjutnya akan berakibat pada naiknya biaya yang dapat melebihi anggaran yang sudah ditetapkan. Sebaliknya jika ingin menekan biaya, maka akan berimbas pada waktu dan mutu yang ditetapkan semula

## METODOLOGI

Metode yang digunakan adalah metode *time cost trade off*, metode ini merupakan analisa yang mengubah waktu serta biaya dari proyek itu sendiri. Apabila waktu pelaksanaan dipercepat maka biaya langsung proyek akan bertambah dan biaya tidak langsung proyek akan berkurang. Ada beberapa macam cara yang dapat digunakan untuk melaksanakan percepatan penyelesaian waktu proyek. Cara-cara tersebut antara lain :

### A. Penambahan jumlah jam kerja (lembur)

Penambahan jam kerja (lembur) dapat dilakukan dengan menambah jam kerja per hari tanpa menambah tenaga kerja. Penambahan ini bertujuan untuk menambah produksi selama satu hari sehingga waktu yang digunakan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan menjadi lebih cepat. Akan tetapi hal yang perlu diperhatikan untuk penambahan jam kerja ini adalah pada setiap jam kerja yang ditambahkan akan menurunkan produktivitas tenaga kerja.

### B. Penambahan tenaga kerja

Penambahan tenaga kerja bermaksud untuk menambah jumlah tenaga kerja per unit pekerja dalam sebuah kegiatan pekerjaan tanpa menambah jam kerja. Hal yang perlu diperhatikan dalam penambahan jam kerja adalah ruang kerja yang tersedia apakah terlalu sesak atau cukup lapang. Hal ini perlu dilakukan karena penambahan tenaga kerja tidak boleh mengganggu pekerjaan lain. Selain itu, harus diimbangi pengawasan karena ruang kerja yang sesak dan pengawasan yang kurang akan menurunkan produktivitas pekerja.

Variabel yang sangat mempengaruhi dalam pengefisiensi waktu dan biaya pelaksanaan proyek ini adalah variabel waktu dan variabel biaya.

### A. Variabel Waktu

Data yang mempengaruhi variabel waktu diperoleh dari Proyek Pembangunan Gedung Balai Karantina Pertanian Kelas I Semarang. Dalam hal ini Data yang dibutuhkan untuk variabel waktu adalah :

#### a. Data *cumulative progress* (kurva-S), meliputi :

- Jenis kegiatan
- Prosentase kegiatan
- Durasi kegiatan

#### b. Rekapitulasi perhitungan biaya proyek.

### B. Variabel biaya

Semua data-data yang mempengaruhi variabel biaya diperoleh dari Proyek Pembangunan Gedung Balai Karantina Pertanian Kelas I Semarang. Data-data yang diperlukan dalam variabel biaya antara lain :

#### a. Daftar rencana anggaran biaya (RAB) penawaran, meliputi :

- Jumlah biaya normal
- Durasi normal

#### b. Daftar-daftar harga bahan dan upah.

#### c. Gambar rencana proyek.

#### C. Data yang digunakan berupa data sekunder dan data primer berupa hasil analisis dengan *Microsoft Project* dan *Microsoft Excel*. Data tersebut meliputi:

- a. Daftar bahan dan upah tenaga kerja.
- b. Rencana anggaran biaya Proyek Pembangunan Gedung .
- c. *Time Schedule* (Kurva-S).
- d. Estimasi waktu dalam program *Microsoft Project* dan *Microsoft Excel*
- e. Data biaya normal.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Data Proyek

Berdasarkan hasil analisis *Microsoft Project* untuk penjadwalan proyek tersebut diketahui lintasan kritis dari kegiatan-kegiatan kritis. Daftar kegiatan – kegiatan kritis pada kondisi normal dapat dilihat pada Tabel

**Tabel 1.** Daftar lintasan kritis

No	Kode	Uraian	durasi normal (hari)	biaya normal (Rp)
1	KLTD	Kolom LT dasar	6.20	Rp 109,830,987
2	DSW	Dind shear wall	4.00	Rp 62,360,209
3	KL-1	Kolom lantai 1	7.80	Rp 136,726,632
4	BL-1	Balok lantai 1	12.00	Rp 232,981,737
5	PL-1	Plat lantai 1	23.20	Rp 414,276,469
6	KL-2	Kolom lantai 2	5.40	Rp 79,603,965
7	BL-2	Balok lantai 2	11.10	Rp 215,754,123
8	PL-2	Plat lantai 2	21.00	Rp 371,421,839
9	KL-3	Kolom lantai 3	4.80	Rp 69,783,982
10	BL-3	Balok lantai 3	8.65	Rp 161,714,856
11	PL-3	Plat lantai 3	14.00	Rp 242,556,691
12	KLA	Kolom LT atap	1.90	Rp 29,877,838
13	BLA	Balok LT atap	6.80	Rp 122,671,131
14	PLA	Plat lantai atap	8.40	Rp 146,722,196

### Analisa Penambahan jam kerja

Pada proyek kali ini jam kerja normal yakni 8 jam (08.00 – 17.00) dengan waktu istirahat 1 jam (12.00 – 13.00). Kemudian, jam lembur ditambahkan selama 3 jam (18.00 – 21.00) dengan mempertimbangkan peraturan yang telah ada. Menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor KEP.102/MEN/VI/2004 standar upah untuk lembur adalah sebagai berikut.

1. Waktu kerja lembur hanya dapat dilakukan paling banyak 3 (tiga) jam dalam 1 (satu) hari
2. Ketentuan waktu kerja lembur sebagaimana dimaksud dalam ayat
  - a. tidak termasuk kerja lembur yang dilakukan pada waktu istirahat.
3. Pengusaha yang memerkejakan pekerja/buruh melebihi waktu kerja, wajib membayar upah lembur.
4. Memberikan makanan dan minuman sekurang-kurangnya 1.400 kalori apabila kerja lembur dilakukan selama 3 (tiga) jam atau lebih.
5. Untuk jam kerja lembur pertama harus dibayar upah sebesar 1,5 (satu setengah) kali upah sejam.
6. Untuk setiap jam kerja lembur berikutnya harus dibayar upah sebesar 2 (dua) kali upah sejam.

**Tabel 2.** upah tenaga kerja

NO	URAIAN	SAT	UPAH
1	Mandor	OH	80,000.00
2	Pekerja	OH	60,000.00
3	Tukang Alumunium	OH	70,000.00
4	Tukang batu	OH	70,000.00
5	Tukang Besi	OH	70,000.00
6	Tukang cat	OH	70,000.00
7	Tukang Kayu	OH	70,000.00
8	Kepala Tukang	OH	80,000.00

**Tabel 3.** hasil perhitungan analisa lembur

No	uraian	biaya normal perhari	biaya normal perjam	biaya lembur		
				1	2	3
1	pekerja	Rp 60,000	Rp 7,500	Rp 11,250	Rp 26,250	Rp 41,259
2	tukang batu	Rp 70,000	Rp 8,750	Rp 13,125	Rp 30,625	Rp 48,125
3	tukang kayu	Rp 70,000	Rp 8,750	Rp 13,125	Rp 30,625	Rp 48,125
4	tukang besi	Rp 70,000	Rp 8,750	Rp 13,125	Rp 30,625	Rp 48,125
5	kepala tukang	Rp 80,000	Rp 10,000	Rp 15,000	Rp 35,000	Rp 55,000
6	Mandor	Rp 80,000	Rp 10,000	Rp 15,000	Rp 35,000	Rp 55,000

Setelah menghitung biaya lembur, kemudian masuk ke tahap crashing. Tahap crashing adalah tahap percepatan durasi bagi kegiatan-kegiatan kritis. Dalam perhitungan ini terdapat produktivitas kerja untuk masing-masing waktu lembur. Produktivitas kerja lembur 1 jam per hari diperhitungkan sebesar 0,9 atau 90 % , 2 jam perhari menjadi 0,8 atau 80 % dan 3 jam sebesar 0,7 atau 70 % . Penurunan produktivitas disebabkan berbagai faktor seperti kondisi penerangan yang terbatas karena malam hari dan kelelahan pekerja. Selanjutnya menghitung biaya langsung dan tidak langsung, Untuk mengetahui biaya tidak langsung yaitu menggunakan hasil dari permodelan biaya dengan model regresi non linear menggunakan algoritma genematika, persamaannya adalah sebagai berikut.

$$y = -0,95 - (4,888(\ln(x_1 - 0,21) - \ln(x_2))) + \epsilon$$

Keterangan :

X1 : Nilai Proyek (miliar)

X2 : Durasi Pelaksanaan Proyek (hari)

Perhitungan :

$$y : -0,95 - (4,888(\ln(10.777 - 0,21) - \ln(210))) + \epsilon$$

$$y : 12,557 \%$$

berdasarkan hasil dari model regresi diatas pada proyek ini dengan nilai total proyek sebesar Rp 10.777.777.000 didapatkan presentase untuk biaya tidak langsung sebesar 12,864 % dari nilai total proyek tersebut secara detail hitungan sebagai berikut .

$$\text{Biaya tidak langsung} : 12,557\% \times 10.777.777.000$$

$$: \text{Rp } 1.353.365.458$$

$$\text{Biaya tidak langsung per hari} : \frac{\text{biaya tidak langsung}}{\text{durasi normal proyek}}$$

$$: \frac{\text{Rp } 1.353.365.458}{210}$$

$$: \text{Rp } 6.444.597/\text{hari}$$

$$\text{Biaya langsung} : \text{biaya total proyek} - \text{biaya tidak langsung}$$

$$: \text{Rp } 10.777.777.000 - \text{Rp } 1.353.365.458$$

$$: \text{Rp } 9.424.411.542$$

Berdasarkan perhitungan biaya langsung dan biaya tidak langsung untuk crashing 1 jam, 2 jam, dan 3 jam dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

**Tabel 4.** Perhitungan biaya langsung, tidak langsung dan biaya total pada penambahan waktu 1 jam

Kode	durasi komulatif (hari)	biaya tidak langsung (Rp)	biaya langsung (Rp)	Kumulatif (Rp)
	210	Rp 1,353,365,458	Rp 9,424,411,542	Rp 10,777,777,000
DSW	209.40	Rp 1,349,523,956	Rp 9,424,782,081	Rp 10,774,306,036
KLA	208.90	Rp 1,346,296,485	Rp 9,425,040,302	Rp 10,771,336,787
KLTD	208.17	Rp 1,341,557,172	Rp 9,426,142,904	Rp 10,767,700,076
KL-1	207.51	Rp 1,337,305,600	Rp 9,427,576,165	Rp 10,764,881,765
KL-3	206.94	Rp 1,333,634,869	Rp 9,428,506,549	Rp 10,762,141,418
BLA	206.52	Rp 1,330,914,794	Rp 9,429,960,677	Rp 10,760,875,471
KL-2	205.93	Rp 1,327,161,825	Rp 9,431,244,520	Rp 10,758,406,345
BL-3	205.17	Rp 1,322,230,105	Rp 9,433,474,263	Rp 10,755,704,368
PLA	204.73	Rp 1,319,420,033	Rp 9,436,043,422	Rp 10,755,463,455
PL-3	204.12	Rp 1,315,448,278	Rp 9,440,359,643	Rp 10,755,807,921
BL-1	203.33	Rp 1,310,384,666	Rp 9,444,115,906	Rp 10,754,500,572
BL-2	203.12	Rp 1,309,053,335	Rp 9,447,692,719	Rp 10,756,746,054
PL-2	202.55	Rp 1,305,327,778	Rp 9,455,589,312	Rp 10,760,917,091
PL-1	202.07	Rp 1,302,243,061	Rp 9,465,302,133	Rp 10,767,545,194

**Tabel 5.** Perhitungan biaya langsung, tidak langsung dan biaya total pada penambahan waktu 2 jam

Kode	durasi komulatif (hari)	biaya tidak langsung (Rp)	biaya langsung (Rp)	Kumulatif (Rp)
	210	Rp 1,353,365,458	Rp 9,424,411,542	Rp 10,777,777,000
DSW	208.94	Rp 1,346,534,097	Rp 9,425,868,500	Rp 10,772,402,597
KLA	208.15	Rp 1,341,442,866	Rp 9,426,661,285	Rp 10,768,104,150
KLTD	206.83	Rp 1,332,935,998	Rp 9,429,573,992	Rp 10,762,509,989
KL-1	205.24	Rp 1,322,689,088	Rp 9,433,293,719	Rp 10,755,982,807
KL-3	202.80	Rp 1,306,964,272	Rp 9,435,635,082	Rp 10,742,599,353
BLA	201.97	Rp 1,301,615,256	Rp 9,439,127,780	Rp 10,740,743,036
KL-2	200.52	Rp 1,292,270,590	Rp 9,442,050,007	Rp 10,734,320,597
BL-3	198.09	Rp 1,276,610,220	Rp 9,446,945,371	Rp 10,723,555,591
PLA	197.29	Rp 1,271,454,542	Rp 9,452,187,542	Rp 10,723,642,084
PL-3	196.01	Rp 1,263,205,458	Rp 9,460,944,720	Rp 10,724,150,178
BL-1	194.13	Rp 1,251,089,616	Rp 9,468,538,904	Rp 10,719,628,519
BL-2	193.78	Rp 1,248,834,007	Rp 9,475,658,817	Rp 10,724,492,824
PL-2	192.69	Rp 1,241,809,396	Rp 9,490,532,884	Rp 10,732,342,279
PL-1	191.56	Rp 1,234,527,001	Rp 9,508,097,603	Rp 10,742,624,604

**Tabel 6.** Perhitungan biaya langsung, tidak langsung dan biaya total pada penambahan waktu 3 jam

Kode	durasi komulatif (hari)	biaya tidak langsung (Rp)	biaya langsung (Rp)	Kumulatif (Rp)
	210	Rp 1,353,365,458	Rp 9,424,411,542	Rp 10,777,777,000
DSW	208.60	Rp 1,344,342,934	Rp 9,426,891,187	Rp 10,771,234,121
KLA	207.59	Rp 1,337,833,891	Rp 9,428,212,495	Rp 10,766,046,386
KLTD	205.84	Rp 1,326,555,846	Rp 9,432,867,926	Rp 10,759,423,772
KL-1	203.54	Rp 1,311,733,273	Rp 9,438,783,581	Rp 10,750,516,854
KL-3	199.71	Rp 1,287,050,467	Rp 9,442,466,606	Rp 10,729,517,073
BLA	198.57	Rp 1,279,703,626	Rp 9,447,867,654	Rp 10,727,571,280
KL-2	196.47	Rp 1,266,169,973	Rp 9,452,337,677	Rp 10,718,507,649
BL-3	192.79	Rp 1,242,453,856	Rp 9,459,790,086	Rp 10,702,243,942
PLA	191.72	Rp 1,235,558,137	Rp 9,467,564,668	Rp 10,703,122,804
PL-3	189.95	Rp 1,224,151,200	Rp 9,480,577,297	Rp 10,704,728,497
BL-1	187.26	Rp 1,206,815,234	Rp 9,491,769,231	Rp 10,698,584,466
BL-2	186.81	Rp 1,203,915,166	Rp 9,502,268,495	Rp 10,706,183,661
PL-2	185.33	Rp 1,194,377,162	Rp 9,523,759,244	Rp 10,718,136,406
PL-1	183.71	Rp 1,183,936,915	Rp 9,548,845,325	Rp 10,732,782,240

### Penambahan Tenaga Kerja

Berdasarkan perhitungan biaya langsung dan biaya tidak langsung untuk crashing penambahan tenaga kerja terhadap lembur 1 jam, 2 jam, dan 3 jam dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

**Tabel 7.** Biaya total penambahan tenaga kerja terhadap lembur 2 jam

Kode	durasi komulatif (hari)	biaya tidak langsung (Rp)	biaya langsung (Rp)	Kumulatif (Rp)
	210	Rp 1,353,365,458	Rp 9,424,411,542	Rp 10,777,777,000
DSW	209.40	Rp 1,349,523,956	Rp 9,424,416,285	Rp 10,773,940,241
KLA	208.90	Rp 1,346,296,485	Rp 9,424,418,580	Rp 10,770,715,065
KLTD	208.17	Rp 1,341,557,172	Rp 9,424,426,176	Rp 10,765,983,348
KL-1	207.51	Rp 1,337,305,600	Rp 9,424,435,751	Rp 10,761,741,351
KL-3	206.94	Rp 1,333,634,869	Rp 9,424,441,666	Rp 10,758,076,536
BLA	206.52	Rp 1,330,914,794	Rp 9,424,450,100	Rp 10,755,364,894
KL-2	205.93	Rp 1,327,161,825	Rp 9,424,456,847	Rp 10,751,618,672
BL-3	205.17	Rp 1,322,230,105	Rp 9,424,467,736	Rp 10,746,697,841
PLA	204.73	Rp 1,319,420,033	Rp 9,424,478,473	Rp 10,743,898,506
PL-3	204.12	Rp 1,315,448,278	Rp 9,424,496,384	Rp 10,739,944,662
BL-1	203.33	Rp 1,310,384,666	Rp 9,424,511,755	Rp 10,734,896,421
BL-2	203.12	Rp 1,309,053,335	Rp 9,424,526,011	Rp 10,733,579,345
PL-2	202.55	Rp 1,305,327,778	Rp 9,424,553,437	Rp 10,729,881,216
PL-1	202.07	Rp 1,302,243,061	Rp 9,424,584,111	Rp 10,726,827,172

**Tabel 8.** Biaya total penambahan tenaga kerja terhadap lembur 3 jam

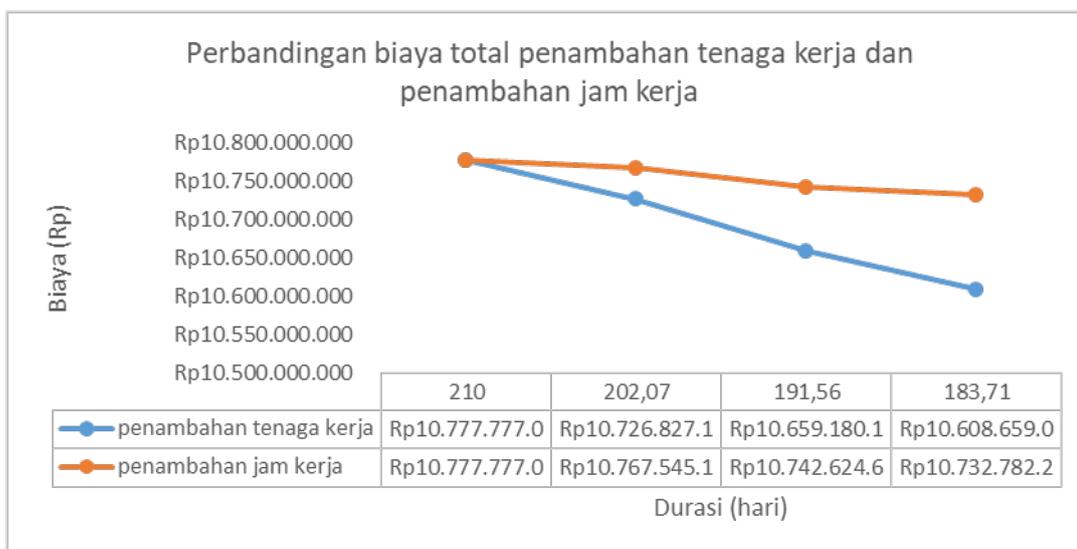
Kode	durasi komulatif (hari)	biaya tidak langsung (Rp)	biaya langsung (Rp)	Kumulatif (Rp)
	210	Rp 1,353,365,458	Rp 9,424,411,542	Rp 10,777,777,000
DSW	208.94	Rp 1,346,534,097	Rp 9,424,418,182	Rp 10,770,952,279
KLA	208.15	Rp 1,341,442,866	Rp 9,424,421,395	Rp 10,765,864,261
KLTD	206.83	Rp 1,332,935,998	Rp 9,424,432,029	Rp 10,757,368,027
KL-1	205.24	Rp 1,322,689,088	Rp 9,424,445,435	Rp 10,747,134,523
KL-3	202.80	Rp 1,306,964,272	Rp 9,424,453,716	Rp 10,731,417,988
BLA	201.97	Rp 1,301,615,256	Rp 9,424,465,523	Rp 10,726,080,779
KL-2	200.52	Rp 1,292,270,590	Rp 9,424,474,969	Rp 10,716,745,559
BL-3	198.09	Rp 1,276,610,220	Rp 9,424,490,214	Rp 10,701,100,433
PLA	197.29	Rp 1,271,454,542	Rp 9,424,505,245	Rp 10,695,959,787
PL-3	196.01	Rp 1,263,205,458	Rp 9,424,530,321	Rp 10,687,735,778
BL-1	194.13	Rp 1,251,089,616	Rp 9,424,551,840	Rp 10,675,641,455
BL-2	193.78	Rp 1,248,834,007	Rp 9,424,571,798	Rp 10,673,405,805
PL-2	192.69	Rp 1,241,809,396	Rp 9,424,610,195	Rp 10,666,419,591
PL-1	191.56	Rp 1,234,527,001	Rp 9,424,653,139	Rp 10,659,180,140
	210	Rp 1,353,365,458	Rp 9,424,411,542	Rp 10,777,777,000
DSW	208.60	Rp 1,344,342,934	Rp 9,424,420,079	Rp 10,768,763,013
KLA	207.59	Rp 1,337,833,891	Rp 9,424,424,211	Rp 10,762,258,102
KLTD	205.84	Rp 1,326,555,846	Rp 9,424,437,883	Rp 10,750,993,729
KL-1	203.54	Rp 1,311,733,273	Rp 9,424,455,119	Rp 10,736,188,392
KL-3	199.71	Rp 1,287,050,467	Rp 9,424,465,766	Rp 10,711,516,233
BLA	198.57	Rp 1,279,703,626	Rp 9,424,480,946	Rp 10,704,184,572
KL-2	196.47	Rp 1,266,169,973	Rp 9,424,493,091	Rp 10,690,663,064
BL-3	192.79	Rp 1,242,453,856	Rp 9,424,512,691	Rp 10,666,966,547
PLA	191.72	Rp 1,235,558,137	Rp 9,424,532,018	Rp 10,660,090,154
PL-3	189.95	Rp 1,224,151,200	Rp 9,424,564,257	Rp 10,648,715,457
BL-1	187.26	Rp 1,206,815,234	Rp 9,424,591,925	Rp 10,631,407,159
BL-2	186.81	Rp 1,203,915,166	Rp 9,424,617,585	Rp 10,628,532,751
PL-2	185.33	Rp 1,194,377,162	Rp 9,424,666,953	Rp 10,619,044,115
PL-1	183.71	Rp 1,183,936,915	Rp 9,424,722,166	Rp 10,608,659,081

### Perbandingan Biaya dan Durasi Akhir Penambahan Jam Kerja Dan Penambahan tenaga kerja

**Tabel 9.** Perbandingan biaya total penambahan jam kerja dan tenaga kerja

No	percepatan	durasi percepatan (hari)	biaya total penambahan tenaga kerja (Rp)	biaya total penambahan jam kerja (Rp)
1	normal	210	Rp 10,777,777,000	Rp 10,777,777,000
2	1	202.07	Rp 10,726,827,172	Rp 10,767,545,194
3	2	191.56	Rp 10,659,180,140	Rp 10,742,624,604

4	3	183,71	Rp 10,608,659,081	Rp 10,732,782,240
---	---	--------	-------------------	-------------------



**Gambar 1.** Perbandingan biaya akhir penambahan tenaga dan jam kerja

## KESIMPULAN

Berdasarkan data serta hasil analisis dan pembahasan yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- Dengan penambahan jam kerja 1 jam didapat durasi 202,07 hari dan biaya Rp 10.767.545.000. penambahan jam kerja 2 jam didapat durasi 191,56 hari dan biaya Rp 10.742.624.000. penambahan jam kerja 3 jam didapat durasi 183,71 dan biaya Rp 10.732.782.000. dengan penambahan tenaga kerja terhadap jam kerja 1 didapat durasi 202,07 hari dan biaya Rp 10.726.827.000. penambahan tenaga kerja 2 didapat durasi 191,56 hari dan biaya Rp 10.659.180.000. penambahan tenaga kerja 3 didapat durasi 183,71 dan biaya Rp 10.608.659.000
- penambahan tenaga kerja lebih efisien dibandingkan penambahan jam kerja dengan dalam durasi waktu 202,07 hari didapatkan biaya penambahan tenaga kerja senilai Rp 10.726.827 dan penambahan jam kerja Rp 10.767.545 , dalam durasi 191,56 didapatkan biaya penambahan tenaga kerja senilai Rp 10.659.180 dan penambahan jam kerja Rp 10.742.624 , dalam durasi 183,71 didapatkan biaya penambahan tenaga kerja senilai 10.608.659 dan penambahan tenaga kerja Rp 10.732.782. Dari data tersebut hasil yang paling efisien adalah penambahan tenaga kerja terhadap lembur 3 jam yaitu dengan durasi 183,71 hari dan biaya Rp 10.608.659. Didapatkan selisih durasi 26,29 hari dan Rp 169.118.000 dari biaya normal
- Perbandingan dari hasil kompresi durasi dan besaran biaya antara percepatan dengan penambahan jam kerja dan penambahan tenaga kerja, maka percepatan proyek lebih efisien dan efektif dengan penambahan tenaga kerja jika dibandingkan dengan menambah jam kerja (lembur) dan juga lebih efektif jika dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan apabila proyek mengalami resiko keterlambatan dan dikenakan denda yang tentu akan merugikan.

## DAFTAR PUSTAKA

Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia. 2004. *Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia tentang Waktu Lembur dan Upah Kerja Lembur*. KEPMEN NO. 102 TH 2004. Kep. 102/MEN/VI/2004.

Pamungkas, R. T., dan Hidayat, R. T. 2011. *Analisis Time Cost Trade Off pada Proyek Konstruksi (The Analysis of Time Cost Trade Off on Construction Project)*. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Sipil, Universitas Diponegoro. Semarang.