

**ANALISIS PERCEPATAN PROYEK MENGGUNAKAN METODE CRASHING
DENGAN PENAMBAHAN JAM KERJA LEMBUR OPTIMUM
(Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung Kantor Kecamatan Kedawung, Jl.
Sragen – Kedawung, Kecamatan Kedawung, Kabupaten Sragen, Jawa Tengah)**

Sektiawan Riesli Nugroho¹, Tuti Sumarningsih²

¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Islam Indonesia
Email: 13511250@students.uui.ac.id

² Staf Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Islam Indonesia
Email: 875110101@staf.uui.ac.id

Abstract: *Projects are not always on time in their planning, they often encounter delays. Many factors are factors that delay such as the road to difficult projects, uncertain climates and much more. To anticipate the delay there are several alternative options that can be used. Use more productive tools, increase the number of workers, and choose more efficient materials and methods. In this study using additional working hours (overtime) with alternative choices, 1 hour, 2 hours and 3 hours overtime. The purpose of this study is to find out how much additional working hours (overtime) are optimal in terms of cost and time. The results of the analysis carried out on the Kedawung Sub-District Office Building Project Project were obtained by the addition of 3 hours of work with the fastest duration of 77 day with a work effectiveness value of 83.7218% with a decrease in effectiveness of 16.2782 and direct costs obtained are Rp. 500.456.885,68 and indirect costs of Rp. 25.156.905,66 with a ratio of 1,43*

Keyword: *optimum overtime, direct cost and indirect cost, project acceleration, crash program.*

1. PENDAHULUAN

Setiap proyek konstruksi memiliki batas waktu (deadline) dan proyek tersebut harus diselesaikan sebelum batas waktu yang ditentukan. Tetapi pada kenyataannya proyek konstruksi tidak selalu sesuai dalam perencanaan penjadwalan di awal.

Proyek konstruksi dapat diselesaikan lebih cepat dari perencanaan penjadwalan dengan perhitungan yang matang. Untuk mendapatkan penyelesaian proyek lebih

cepat dari yang telah direncanakan, maka diperlukan adanya pengendalian proyek. Pengendalian proyek yang dimaksud dapat berupa percepatan durasi kegiatan dengan konsekuensi akan terjadi peningkatan biaya. Untuk mempercepat waktu pengerjaan proyek maka diadakan percepatan durasi kegiatan pada jalur-jalur kritis, dengan syarat bahwa pengurangan waktu tidak akan menimbulkan jalur kritis baru. Salah satu cara untuk mempercepat waktu

pelaksanaan proyek diantaranya dengan menambah jam kerja (lembur) dengan tenaga yang tersedia. Penambahan jam kerja (lembur) tersebut dianalisis untuk mendapatkan hasil yang optimum dari segi waktu dan biaya

Proyek pembangunan gedung kantor kecamatan Kedawung yang terletak di Jl. Sragen – Kedawung, Kecamatan Kedawung, Kabupaten Sragen, Jawa Tengah merupakan proyek pembangunan dan pengembangan kantor gedung. Pembangunan gedung tersebut bertujuan untuk meningkatkan kinerja pemerintahan Kecamatan Kedawung dan sekitarnya. Pada saat pelaksanaan, proyek mengalami keterlambatan saat pelaksanaannya. Keterlambatan tersebut dipengaruhi banyak faktor seperti lokasi proyek yang terlalu ekstrim karena jalan akses masuk yang sulit dan faktor cuaca yang tidak menentu. Selain itu pihak dari pemerintahan kecamatan Kedawung juga menginginkan adanya percepatan karena Gedung tersebut sangat penting untuk berjalannya suatu kegiatan di daerah Kedawung. Faktor faktor keterlambatan tersebut dapat menimbulkan dampak yang cukup besar pada durasi penyelesaian dan biaya proyek, sehingga perlu adanya pengendalian analisis, salah satunya dengan menggunakan metode jaringan kerja dengan pengurangan durasi proyek agar dapat mengejar kegiatan-kegiatan yang tertinggal. Untuk penelitian ini digunakan metode penjadwalan Precedence Diagram Method (PDM), Time Cost Trade Off berupa crashing method, dan aplikasi MS Project untuk mendapatkan kegiatan-kegiatan yang berada pada jalur kritis. Pada kegiatan yang berada di jalur kritis tersebut akan dilakukan analisis dengan cara penambahan jam kerja (lembur). Lembur dilakukan untuk meminimalisir keterlambatan yang terjadi pada pelaksanaan, akan tetapi tetap harus memperhatikan faktor biaya sehingga akan didapatkan biaya yang optimum.

Dengan pengaplikasian jam lembur pada malam hari akan diketahui berapakah penambahan jam kerja yang optimum dari segi biaya dan waktu. Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah yang dapat diambil adalah sebagai berikut :

1. Berapa lama durasi penyelesaian proyek dengan menggunakan metode crashing dan PDM jika dilakukan percepatan dengan alternatif penambahan jam kerja lembur 1, 2 dan 3 jam dalam penjadwalan proyek gedung kecamatan kedawung?

2. Berapakah biaya langsung (direct cost) dan tidak langsung (indirect cost) dengan penambahan jam kerja lembur 1, 2 dan 3 jam?

3. Manakah penambahan jam kerja (lembur) yang optimum diantara ketiga alternatif yang dilakukan?

Tujuan dari penelitian analisis penjadwalan percepatan ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui lama /durasi proyek berdasarkan analisis menggunakan metode crashing dan PDM dengan dilakukannya percepatan alternatif penambahan jam kerja (lembur) pada penjadwalan proyek.

2. Mengetahui berapakah biaya langsung (direct cost) dan tidak langsung (indirect cost) dengan penambahan jam kerja lembur 1, 2 dan 3 jam

3. Mengetahui penambahan jam kerja (lembur) yang optimum dari beberapa alternatif yang dilakukan

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian dilakukan oleh Iramutyn (2010) dengan judul “Optimalisasi Waktu dan Biaya Dengan Metode Crash” Dari hasil penelitian tersebut didapat hasil durasi penyelesaian proyek dengan menggunakan metode crash adalah sebesar 49 hari kerja dari durasi normal proyek yang berdurasi 74 hari kerja. Sehingga jadwal penyelesaian proyek

yang semula akan selesai pada tanggal 14 Desember 2010 dapat selesai lebih cepat yaitu pada tanggal 19 November 2010. Jadi didapat waktu penyelesaian proyek dengan metode crash adalah sebesar 49 hari kerja dengan memakan biaya total proyek sebesar Rp 551.396.311,70. Untuk waktu penyelesaian proyek pada keadaan normal berdurasi 74 hari kerja dengan biaya total proyek sebesar Rp 516.188.297,49. Jadi dengan menggunakan metode crash pengurangan durasi kerja adalah sebesar 25 hari dan membutuhkan biaya tambahan sebesar Rp 14.918.923,20.

Lumbanbatu dan Syahrizal (2011), "Analisis Percepatan Waktu Proyek Dengan Tambahan Biaya Yang Optimum". Tujuannya mengetahui jumlah waktu yang dapat dipercepat dan berapa besar biaya yang akan dikeluarkan secara optimum. Metode yang dipergunakan adalah jaringan kerja dengan metode *Critical Path Method*. Hasil dari penelitian adalah waktu pelaksanaan normal proyek sebesar 244 hari dan biaya normal sebesar Rp. 5.927.497.357,50. Artinya dengan menambah 1 jam kerja maka mempercepat waktu sebanyak 16 hari dengan tambahan biaya sebesar Rp. 41.624.455,45 dan *Cost Slope* sebesar Rp. 1.892.020,68 per hari, dengan menambah 3 jam maka dapat mempercepat waktu sebanyak 45 hari dengan biaya tambahan sebesar Rp. 204.767.925,40 dan nilai *Cost Slope* sebesar Rp. 4.550.398,34 per hari, dengan menambah 4 jam maka dapat mempercepat waktu sebanyak 56 hari dengan biaya tambahan sebesar Rp. 297.349.168,27 dan nilai *Cost Slope* sebesar Rp. 5.946.983,36 per hari.

Darmayudha, Nudja & Armaeni (2015) "Analisa Program Percepatan Pada Proyek Konstruksi Dengan Metode Penambahan Jam Kerja". Tujuannya adalah untuk mengetahui penerapan pengendalian proyek dengan analisis

earned value dan mengetahui percepatan proyek dengan penambahan jam kerja. Metode yang digunakan adalah dengan metode pengendalian waktu dan biaya. Hasil dari penelitian diperkirakan proyek akan selesai lebih lambat dari rencana awal proyek, dimana rencana proyek dilaksanakan selama 231 hari dan setelah di analisis perkiraan durasi adalah 245 hari dan didapat biaya yang lebih besar dari biaya yang direncanakan sebesar Rp11,395,993,471.94. Namun setelah dianalisis didapat perkiraan biaya Rp11,979,851,656.66. Kemudian dilakukan percepatan dan didapat durasi optimum 237 hari dan biaya optimum Rp 11,966,701,817.72.

3. LANDASAN TEORI

3.1 Manajemen Proyek

Manajemen proyek terdiri dari dua suku kata yaitu "Manajemen" dan "Proyek". Manajemen adalah suatu ilmu pengetahuan tentang seni memimpin organisasi yang terdiri atas kegiatan perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan dan pengendalian terhadap sumber-sumber daya yang terbatas dalam usaha mencapai tujuan dan sasaran yang efektif dan efisien. Proyek adalah gabungan dari sumber-sumber daya seperti manusia, material, peralatan, dan modal/biaya yang dihimpun dalam suatu wadah organisasi sementara untuk mencapai sasaran dan tujuan.

3.2 Penjadwalan Proyek

Penjadwalan merupakan sebuah kegiatan penetapan atau pengalokasian waktu dari suatu rangkaian pekerjaan, kegiatan penjadwalan mencakup kegiatan pengalokasian fasilitas, peralatan dan tenaga kerja untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dan menentukan urutan pelaksanaan pekerjaan dari awal proyek di mulai hingga proyek selesai. Dalam tahap pengambilan keputusan, penjadwalan merupakan suatu tahap terakhir sebelum dimulainya suatu pekerjaan

3.3 Metode Penjadwalan Proyek

Terdapat beberapa metode penjadwalan yang dapat digunakan untuk mengelola waktu dan sumber daya proyek. metode penjadwalan proyek tersebut diantaranya adalah Kurva S atau *Hanumm Curve*, Metode Network Planning, *Precedence Diagram Method* (PDM).

3.4 Metode Pertukarang Waktu dan Biaya (*Time Cost Trade Off*)

Metode *Time cost trade off* adalah pengurangan durasi waktu pada proyek dengan mengurangi durasi pada proyek sehingga menimbulkan konsekuensi penambahan biaya langsung dan pengurangan biaya tidak langsung. Biaya langsung adalah biaya untuk segala sesuatu yang akan menjadi komponen permanen hasil proyek. Biaya tidak langsung adalah pengeluaran untuk manajemen, supervisi, dan pembayaran material serta jasa untuk pengadaan bagian proyek yang tidak akan menjadi instalasi atau produk permanen tetapi diperlukan dalam rangka proses pembangunan proyek.

3.5 Indeks Tenaga Kerja

Indeks Produktifitas adalah

$$\text{Indeks Produktifitas (IP)} = \frac{\text{Jumlah jam-orang yang sesungguhnya digunakan untuk menyelesaikan pekerjaan tertentu}}{\text{Jumlah jam-orang yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan identik pada kondisi standar}}$$

3.6 Microsoft Project

Microsoft Project adalah suatu program komputer yang digunakan untuk membantu menyusun rencana kerja suatu proyek. Program ini dapat membantu dalam memperhitungkan penjadwalan proyek kapan sebuah proyek dapat terselesaikan.

4. METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk kedalam metode penelitian analitis dimana menganalisis suatu studi kasus sehingga akan mendapatkan solusi dari permasalahan tersebut. Analisis tersebut berupa

pengolahan data yang diakhiri sebuah hasil kesimpulan.

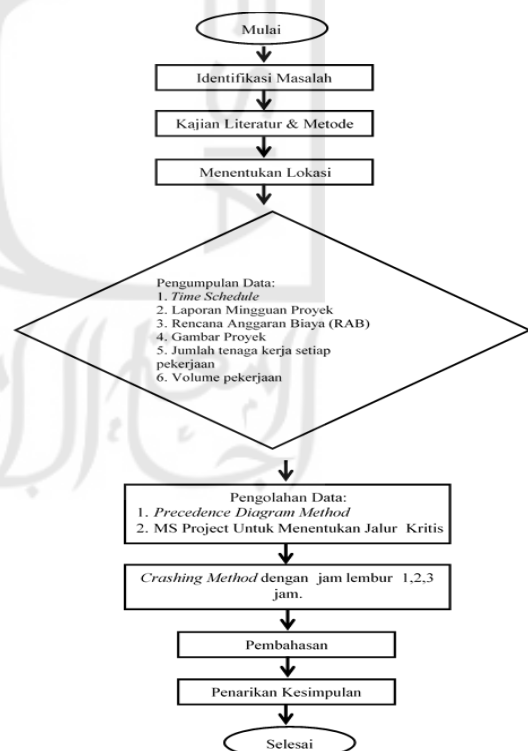
4.1 Lokasi Penelitian

Obyek penelitian yang akan dilakukan analisis adalah Pembangunan dan Pengembangan Gedung Kecamatan Kedawung yang terletak di Jl. Sragen – Kedawung, Kecamatan Kedawung, Kabupaten Sragen, Jawa Tengah.

4.2 Data Penelitian

Data yang terdapat pada penelitian ini didapatkan dari sumber data yaitu pihak kontraktor proyek. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data sekunder, diantaranya:

1. Time schedule
2. Laporan mingguan proyek (progres)
3. Rencana anggaran biaya (RAB)
4. Gambar proyek
5. Jumlah tenaga kerja pada setiap pekerjaan
6. Volume pekerjaan
7. Data biaya upah tenaga kerja.



Gambar 1 Flow Chart Penelitian

5. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis Pekerjaan Durasi Normal

Harga satuan upah tenaga kerja adalah sebagai berikut.

Tabel 1 Daftar Harga Satuan Upah Tenaga Kerja Hari

Uraian	Satuan	Harga
Tenaga/Pekerja	OH	Rp. 56.250,00
Mandor	OH	Rp. 72.100,00
Kepala Tukang	OH	Rp. 66.150,00
Tukang Besi	OH	Rp. 62.100,00
Tukang Batu	OH	Rp. 62.100,00
Tukang Kayu	OH	Rp. 62.100,00

5.2 Menentukan Jumlah Tenaga Kerja Dan Upah Pada Pekerjaan Normal

Dalam perhitungan jumlah tenaga kerja per hari dibutuhkan data berupa volume pekerjaan dan durasi normal pekerjaan.

1. Kebutuhan jumlah pekerja per hari

$$= \frac{\text{Volume} \times \text{Koefisien}}{\text{Durasi Normal}}$$
2. Upah pekerja per hari
 = Jumlah pekerja per hari x upah harian pekerja
3. Total upah pekerja perhari
 = Upah pekerja + Tukang + kepala tukang + mandor
4. Total upah pekerja
 = \sum Upah per hari x Durasi normal pekerjaan

5.3 Analisis Percepatan Proyek Dengan Penambahan Jam Kerja

Jika jam per hari bertambah, maka pekerja terindikasi penurunan produktivitas dan perlu diketahui nilai penurunan produktivitasnya. Untuk perhitungannya adalah sebagai berikut.

1. Perhitungan penurunan produktivitas
 - a. Produktivitas per hari

$$= \frac{\text{Volume}}{\text{Durasi Normal}}$$
 - b. Produktivitas per tenaga kerja

$$= \frac{\text{Produktivitas Per Hari}}{\sum \text{Pekerja}}$$

- c. Produktivitas normal per jam

$$= \frac{\text{Produktivitas Pertenaga Kerja}}{\text{Jam Kerja Normal Per Hari}}$$

- 1) Produktivitas normal 1 jam
 - a) Produktivitas normal 1 jam
 = Prod. normal perjam x 1 jam
 - b) Produktivitas lembur jam ke 1

$$= \frac{\text{Produktivitas normal per jam}}{1,1}$$

- c) Efektivitas tenaga kerja

$$= \frac{\text{Produktivitas Lembur 1 Jam}}{\text{Produktivitas normal 1 Jam}} \times 100$$

- d) Penurunan produktivitas
 = 100% - Efektivitas tenaga kerja

- 2) Produktivitas normal 2 jam
 - a) Produktivitas normal 2 jam
 = Prod. normal perjam x 2 jam
 - b) Produktivitas lembur jam ke 2

$$= \frac{\text{Produktivitas normal per jam}}{1,2}$$

- c) Produktivitas lembur 2 jam
 = Prod. lembur jam ke 1 + ke 2

- d) Efektivitas tenaga kerja

$$= \frac{\text{Produktivitas Lembur 2 Jam}}{\text{Produktivitas normal 2 Jam}} \times 100$$

- e) Penurunan produktivitas
 = 100% - Efektivitas tenaga kerja

- 3) Produktivitas normal 3 jam
 - a) Produktivitas normal 3 jam
 = Prod. normal perjam x 3 jam
 - b) Produktivitas lembur jam ke 3

$$= \frac{\text{Produktivitas normal per jam}}{1,3}$$

- c) Produktivitas lembur 3 jam
 = Produktivitas lembur jam ke 1 + ke 2 + ke 3

- d) Efektivitas tenaga kerja

$$= \frac{\text{Produktivitas Lembur 3 Jam}}{\text{Produktivitas normal 3 Jam}} \times 100$$

- e) Penurunan produktivitas
 = 100% - Efektivitas tenaga kerja

2. Durasi Crash

Durasi *crash* dilakukan untuk mengetahui durasi yang didapat jika dilakukan lembur. Perhitungan tersebut menggunakan rumus berikut.

$$Dc = \frac{(Dn \times h)}{(h + (ho \times e))}$$

Keterangan:

Dc = Durasi *Crash*

Dn = Durasi normal

h = Jam normal per hari

ho = Jam kerja lembur per hari

E = Efektifitas lembur

3. Biaya *Crash*

a. Lembur 1 jam

1) Upah normal per jam

$$= \frac{\text{Upah Pekerja Per Hari}}{\text{Jam Kerja Per Hari}}$$

2) Upah lembur jam ke 1

$$= 1,5 \times \frac{1}{173} \times \text{Upah Per Hari} \times 30$$

3) Total *cost* per hari + lembur 1 jam

$$= \text{Upah harian} + \text{Upah lembur jam ke 1}$$

4) Biaya *cost on time*

$$= \text{Jumlah pekerja} \times \text{Total cost per hari lembur 1 jam}$$

5) Total biaya tambah jam kerja

$$= \sum \text{cost on time} \times \text{durasi crash}$$

6) *Cost slope* (Rp./jam)

$$= \frac{\text{Crash Cost} - \text{Normal Cost}}{\text{Normal Time} - \text{Crash Time}}$$

b. Lembur 2 jam

1) Upah lembur jam ke 2

4. Biaya Penerangan

Harga bahan yang dibutuhkan adalah sebagai berikut.

a. Lampu Sorot 100w Mialux

$$\text{Rp. } 260.000,00/\text{buah} = 4 \text{ buah}$$

b. Kabel Supreme 300/500 (NYM)

$$\text{Rp. } 373.000,00/50\text{m} = 50 \text{ meter}$$

c. Steker Boroco 16A 250V

$$\text{Rp. } 15.000,00/\text{buah} = 2 \text{ buah}$$

d. Stop Kontak Standar

$$\text{Rp. } 46.000,00/\text{buah} = 2 \text{ buah}$$

e. Biaya Pasang Per Titik

$$\text{Rp. } 70.000,00/\text{titik} = 4 \text{ titik}$$

f. Spesifikasi Listrik

$$\text{Rp. } 1.467,28/\text{kwh} = 1 \text{ kilo watt}$$

Perhitungan Penerangan adalah sebagai berikut.

a. Biaya lampu

$$= \text{Harga lampu} \times \text{Jumlah lampu}$$

$$= 2 \times \frac{1}{173} \times \text{Upah Per Hari} \times 30$$

2) Total *cost* per hari + lembur 2 jam

$$= \text{Upah harian} + \text{Upah lembur jam ke 1} + \text{Upah lembur jam ke 2}$$

3) Biaya *cost on time*

$$= \text{Jumlah pekerja} \times \text{Total cost per hari lembur 2 jam}$$

4) Total biaya tambah jam kerja

$$= \sum \text{cost on time} \times \text{durasi crash}$$

5) *Cost slope* (Rp./jam)

$$= \frac{\text{Crash Cost} - \text{Normal Cost}}{\text{Normal Time} - \text{Crash Time}}$$

c. Lembur 3 jam

1) Upah lembur jam ke 2 & 3

$$= 2 \times \frac{1}{173} \times \text{Upah Per Hari} \times 30$$

2) Total *cost* per hari + lembur 3 jam

$$= \text{Upah harian} + \text{Upah lembur jam ke 1} + \text{Upah lembur jam ke 2} + \text{Upah lembur jam ke 3}$$

3) Biaya *cost on time*

$$= \text{Jumlah pekerja} \times \text{Total cost per hari lembur 3 jam}$$

4) Total biaya tambah jam kerja

$$= \sum \text{cost on time} \times \text{durasi crash}$$

5) *Cost slope* (Rp./jam)

$$= \frac{\text{Crash Cost} - \text{Normal Cost}}{\text{Normal Time} - \text{Crash Time}}$$

b. Biaya kabel (50 m)

$$= \text{Harga kabel}/50 \text{ m} \times \text{Jumlah panjang kabel}$$

c. Biaya steker

$$= \text{Harga steker} \times \text{Jumlah saklar}$$

d. Biaya stop kontak

$$= \text{Harga stop kontak} \times \text{Jumlah stop kontak}$$

e. Biaya pasang

$$= \text{Harga pasang per titik} \times \text{Jumlah lampu}$$

f. Biaya listrik selama masa percepatan

$$= \text{Harga per KWH} \times \text{Spesifikasi pemakaian listrik} \times \text{Jam lembur} \times \text{Jumlah lampu} \times \text{Durasi percepatan}$$

g. Total biaya percepatan

$$= \text{Total cost slope lembur n jam} \times \text{Total biaya penerangan lembur n jam}$$

Tabel 2 Rekapitulasi Biaya Harga Bahan dan Penerangan

Uraian Biaya	Lembur 1 Jam	Lembur 2 Jam	Lembur 3 Jam
Biaya Lampu	Rp 1.040.000,00	Rp 1.040.000,00	Rp 1.040.000,00
Biaya Kabel	Rp 373.000,00	Rp 373.000,00	Rp 373.000,00
Biaya Steker	Rp 30.000,00	Rp 30.000,00	Rp 30.000,00
Biaya Stop Kontak	Rp 92.000,00	Rp 92.000,00	Rp 92.000,00
Biaya Pasang	Rp 280.000,00	Rp 280.000,00	Rp 280.000,00
Biaya Listrik	Rp 213.555,01	Rp 389.082,99	Rp 539.842,82
Total Biaya Penerangan	Rp 2.028.555,01	Rp 2.204.082,99	Rp 2.354.842,82
Total Biaya Percepatan	Rp 245.814.018,52	Rp 182.272.253,03	Rp 165.688.609,18

5.4 Analisis Biaya Langsung Dan Tidak Langsung

Pekerjaan yang akan dilakukan *crashing* ialah pekerjaan yang memiliki nilai *cost slope* terkecil.

Dengan mengetahui harga satuan pekerjaan kita dapat melakukan perhitungan *crashing* dengan tambahan data yang dibutuhkan adalah sebagai berikut.

1. Volume pekerjaan
2. Biaya upah
3. Biaya bahan
4. Biaya *Overhead*
5. Total Harga Satuan Pekerjaan

Untuk mengetahui nilai biaya langsung dan tidak langsung, dapat menggunakan rumus dibawah ini.

1. Biaya Langsung
 - a. Normal *cost* upah
= Volume x Harga satuan upah
 - b. Normal *cost* bahan
= Volume x Harga satuan bahan
 - c. *Direct cost*
= Normal *cost* upah + Normal
2. Biaya Tidak Langsung
 - a. Normal *cost overhead*
= Volume x Harga satuan *overhead*

Untuk perhitungan pekerjaan lainnya menggunakan perhitungan yang sama pada pekerjaan sebelumnya. Sehingga nilai total yang didapat adalah sebagai berikut.

1. Total *direct cost normal*
= Rp. 334.768.276,50
2. Total *indirect cost normal*

$$= \text{Rp. } 33.476.827,65$$

5.5 Crashing

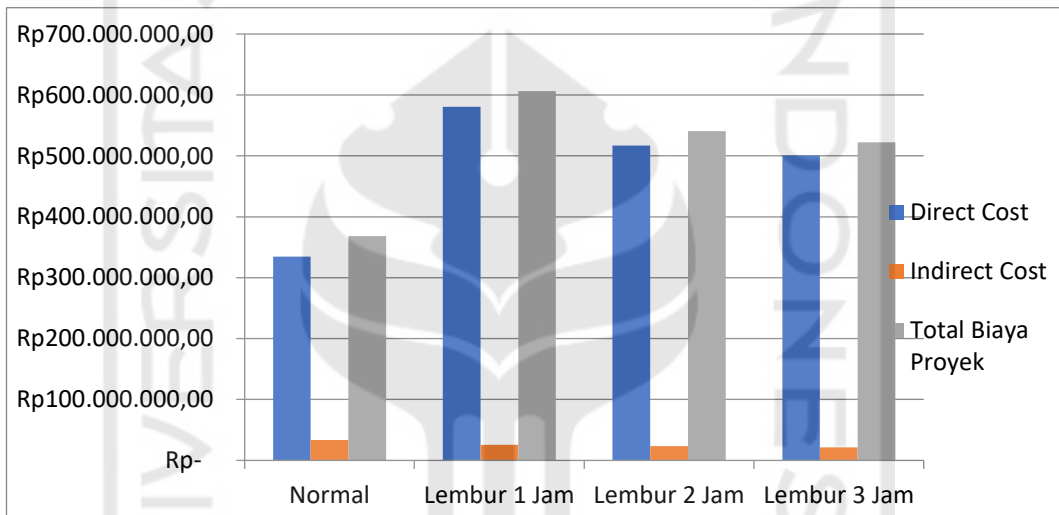
1. Biaya langsung (*Direct cost*)
 - a. *Crashing* dengan penambahan jam kerja (lembur) 1 jam
= *Direct cost normal* + Total biaya percepatan lembur 1 jam
 - b. *Crashing* dengan penambahan jam kerja (lembur) 2 jam
= *Direct cost normal* + Total biaya percepatan lembur 2 jam
 - c. *Crashing* dengan penambahan jam kerja (lembur) 3 jam
= *Direct cost normal* + Total biaya percepatan lembur 3 jam
2. Biaya tidak langsung (*Indirect cost*)
 - a. *Crashing* dengan penambahan jam kerja (lembur) 1 jam
= Durasi *crashing* x *Overhead* per hari
 - b. *Crashing* dengan penambahan jam kerja (lembur) 2 jam
= Durasi *crashing* x *Overhead* per hari
 - c. *Crashing* dengan penambahan jam kerja (lembur) 3 jam
= Durasi *crashing* x *Overhead* per hari
3. Total biaya proyek normal dan setelah *crashing*
 - a. Total biaya pekerjaan normal
= *Direct cost* lembur 1 jam

- + *Indirect cost* normal
- b. Total biaya pekerjaan *crashing* lembur 2 jam
 = *Direct cost* lembur 2 jam
 + *Indirect cost* normal

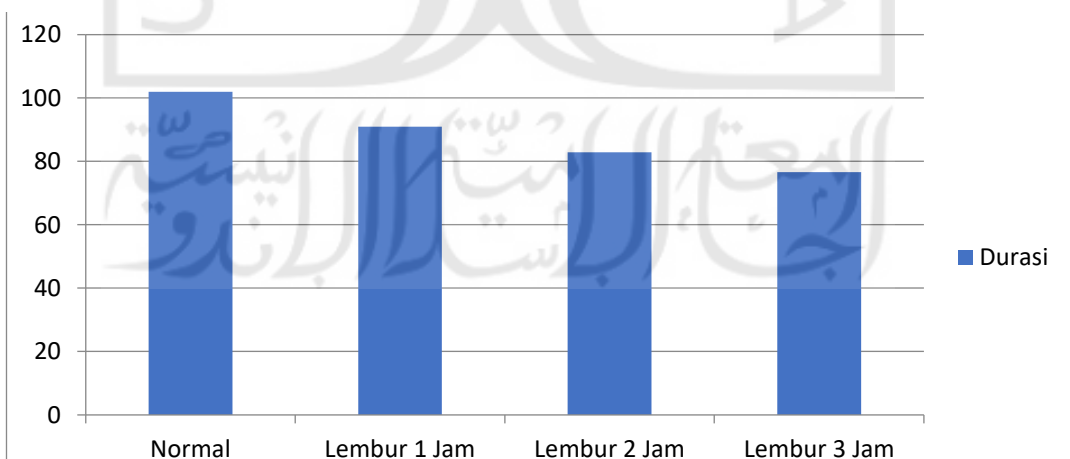
- c. Total biaya pekerjaan *crashing* lembur 3 jam
 = *Direct cost* lembur 3 jam
 + *Indirect cost* normal

Tabel 3 Rekapitulasi Waktu dan Biaya Normal

<i>Crashing</i>	Durasi (hari)	Biaya Langsung	Biaya Tidak Langsung	Total Biaya Proyek	Rasio
Normal	102	Rp 334.768.276,50	Rp 33.476.827,65	Rp 368.245.104,15	1,00
Lembur 1 Jam	91	Rp 580.582.295,02	Rp 29.855.264,14	Rp 610.437.559,16	1,66
Lembur 2 Jam	83	Rp 517.040.529,53	Rp 27.197.149,51	Rp 544.237.679,04	1,48
Lembur 3 Jam	77	Rp 500.456.885,68	Rp 25.156.905,66	Rp 525.613.791,34	1,43



Gambar 2 Perbandingan *Direct Cost*, *Indirect Cost*, dan Biaya Total



Gambar 3 Perbandingan Durasi

5.6 Pembahasan

Total biaya langsung dan tidak langsung pada pekerjaan normal adalah sebagai berikut.

1. Biaya langsung (*Direct cost*)
= Rp. 334.768.276,50
Biaya tidak langsung (*Indirect cost*)
= Rp. 33.476.827,65

Hasil perhitungan efektifitas kerja (e) akibat penambahan lembur 1 jam yaitu sebesar 90,909% dengan penurunan produktivitas 9,091%, untuk lembur 2 jam sebesar 87,121% dengan penurunan 12,879%, dan penambahan lembur 3 jam sebesar 83,722% dengan penurunan sebesar 16,278% d Dengan dilakukan percepatan didapat durasi percepatan selama 91 hari atau 9% lebih cepat dari durasi normal pekerjaan beton yaitu 102 hari dengan penambahan lembur 1 jam dan diperoleh nilai total cost slope sebesar Rp. 243.785.463,50. Sedangkan untuk penambahan jam lembur 2 jam memiliki waktu percepatan selama 83 hari atau 19% lebih cepat dengan total cost slope sebesar Rp. 180.068.170,04. Penambahan jam lembur 3 jam didapat nilai percepatan selama 77 hari atau 25% lebih cepat dengan total cost slope Rp. 163.333.766,36.

6. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Penambahan jam kerja (lembur) 3 jam sebagai alternatif yang paling optimum dibandingkan dengan kedua alternatif lainnya. Akan tetapi kekurangan dari penambahan lembur 3 jam ini adalah

memiliki tingkat efektifitas pekerja yang kecil dibandingkan yang lain karena terjadi penurunan efektifitas yang paling besar diantara lainnya. Namun total biaya proyek yang dikeluarkan masih paling kecil diantara kedua alternatif lainnya yaitu sebesar Rp 525.613.791,34

6.2 Saran

Penelitian ini akan lebih baik jika dilakukan analisis pada seluruh pekerjaan dan melakukan survey langsung mengenai produktivitas dan efektifitas pekerja agar hasil yang diperoleh lebih akurat. Dalam menentukan subjek penelitian, perlu diperhatikan data yang dibutuhkan lengkap dan sesuai dengan kebutuhan analisis sehingga akan lebih mudah saat melakukan analisis.

DAFTAR PUSTAKA

- Darmayudha, Nudja & Armaeni. 2015. *Analisa Program Percepatan Pada Proyek Konstruksi Dengan Metode Penambahan Jam Kerja*. Paduraksa, Vol. 4 No. 1, Juni 2015, Tenkik Sipil, Universitas Warmadewa. Denpasar.
- Iramutyn. 2010. *Optimalisasi Waktu dan Biaya Dengan Metode Crash*
- Lumbanbatu dan Syahrizal. 2011. *Analisis Percepatan Waktu Proyek Dengan Tambahan Biaya Yang Optimum*. Departemen Teknik Sipil, Uninvestitas Sumatera Utara. Medan.