

PERCEPATAN PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG KULIAH TERPADU AKADEMI KOMUNITAS NEGERI PUTRA SANG FAJAR BLITAR

Siti Masriatur Rochma¹, Fadjar Purnomo², Joko Setiono³

Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang¹, Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang^{2,3}

¹sitimasria3@gmail.com, ²fadjar.purnomo@polinema.ac.id, ³jokosetiono405@gmail.com

ABSTRAK

Ada beberapa faktor keterlambatan proyek yang sering dijumpai seperti kondisi cuaca yang berubah-ubah, pengadaan sumber daya manusia dan logistic atau adanya perubahan desain dari owner. Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Terpadu Akademi Komunitas Negeri Putra Sang Fajar Kota Blitar memiliki salah satu faktor tersebut sehingga mengalami sedikit keterlambatan pada pekerjaan struktur. Dengan adanya permasalahan tersebut maka akan dilakukan analisa biaya dan waktu pada pekerjaan struktur Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Terpadu Akademi Komunitas Negeri Putra Sang Fajar Kota Blitar dengan dua alternatif sebagai perbandingan yaitu penambahan jam lembur 1 jam, 2 jam, 3 jam, dan penambahan jumlah tenaga kerja. Dimana tujuan dari analisa tersebut untuk mengetahui total biaya dan waktu pekerjaan struktur akibat percepatan yang lebih efisien serta ekonomis. Hasil dari analisa didapatkan penambahan jam lembur 3 jam lebih efisien serta ekonomis dengan total biaya pekerjaan struktur sebesar Rp 6.107.120.359,99 dan durasi selama 140 hari.

Kata kunci : percepatan proyek; penambahan jam kerja lembur; penambahan tenaga kerja.

ABSTRACT

There are several factors of project delays that are often encountered such as changing weather conditions, procurement of human resources and logistics or a change in design from the owner. The construction project for the Integrated Lecture Building of the Putra Sang Fajar State Community Academy, Blitar City, has one of these factors so that there is a slight delay in structural work. Given these problems, a cost and time analysis will be carried out on the structural work of the project Integrated Lecture Building of the Putra Sang Fajar State Community Academy, Blitar City, with two alternatives for comparison, namely the addition of 1 hour, 2 hours, 3 hours of overtime, and the addition of the number of workers. Where the purpose of the analysis is to determine the total cost and time of structural work due to acceleration that is more efficient and economical. The results of the analysis showed that the addition of 3 hours of overtime was more efficient and economical with a total cost of structural work of Rp. 6,107,120,359.99 and a duration of 140 days.

Keywords : *project acceleration; additional hours of overtime; additional workforce.*

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Suatu pembangunan dikatakan efisien jika dapat mengoptimalkan sumber daya yang ada seperti waktu dan biaya, serta meminimalkan kendala-kendala yang mungkin terjadi dalam suatu pembangunan. (Ade Saparudin, 2014). Biaya dan waktu menjadi faktor yang sangat penting bagi keberhasilan proyek, karena biaya dan waktu memiliki hubungan yang berbanding lurus. Terdapat berbagai hal yang

sering terjadi sehingga mengakibatkan suatu proyek mengalami keterlambatan dan mengalami pembengkakan biaya. Hal-hal yang sering terjadi selama proyek berlangsung yang akan mengakibatkan keterlambatan proyek yaitu kondisi cuaca yang berubah-ubah, pengadaan sumber daya manusia dan logistik atau adanya perubahan desain dari owner.

Untuk mengatasi keterlambatan proyek dapat dilakukan dengan percepatan durasi proyek namun percepatan durasi

proyek dapat mengakibatkan penambahan biaya. Metode yang dapat dilakukan dengan seperti penambahan tenaga kerja, penambahan durasi kerja, mengganti metode kerja yang lebih efektif dan efisien.

Tujuan

Adapun tujuan dari analisis ini adalah sebagai berikut:

- a. Memperpendek durasi proyek dengan melakukan project crashing.
- b. Mengetahui besarnya perubahan waktu serta biaya proyek setelah dilakukan penambahan jam lembur dan penambahan jumlah tenaga kerja.
- c. Mengetahui biaya yang lebih ekonomis dan durasi yang efisien setelah dilakukan percepatan dengan penambahan jam lembur dan dan penambahan jumlah tenaga kerja.

Studi Terdahulu

Saputro, Rois (2015)

“Analisa Percepatan dengan Metode Time Cost Trade Off Pada Proyek Pembangunan Hotel Ijen Padjajaran Malang”. Tujuan studi ini adalah menghitung waktu percepatan yang diperlukan untuk menyelesaikan pembangunan struktur proyek hotel Ijen Padjajaran. Dari hasil studi didapat waktu penyelesaian akibat percepatan adalah 220 hari dari durasi penyelesaian sebesar 267 hari jadi diperlukan percepatan 47 hari agar proyek dapat selesai sesuai target rencana.

Noerbayanti, Mela (2017)

“Analisis Biaya dan Waktu Proyek Konstruksi dengan Penambahan Jam Kerja (Lembur) Dibandingkan dengan Penambahan Tenaga Kerja Menggunakan Metode Time Cost Trade Off”. Tujuan studi ini adalah membandingkan biaya percepatan durasi proyek pada penambahan jam kerja dan penambahan tenaga kerja dengan biaya denda apabila mengalami keterlambatan. Dari hasil studi menunjukkan bahwa biaya mempercepat durasi proyek pada penambahan jam lembur atau penambahan tenaga kerja lebih murah dibandingkan dengan biaya yang harus dikeluarkan apabila proyek mengalami keterlambatan dan dikenakan denda.

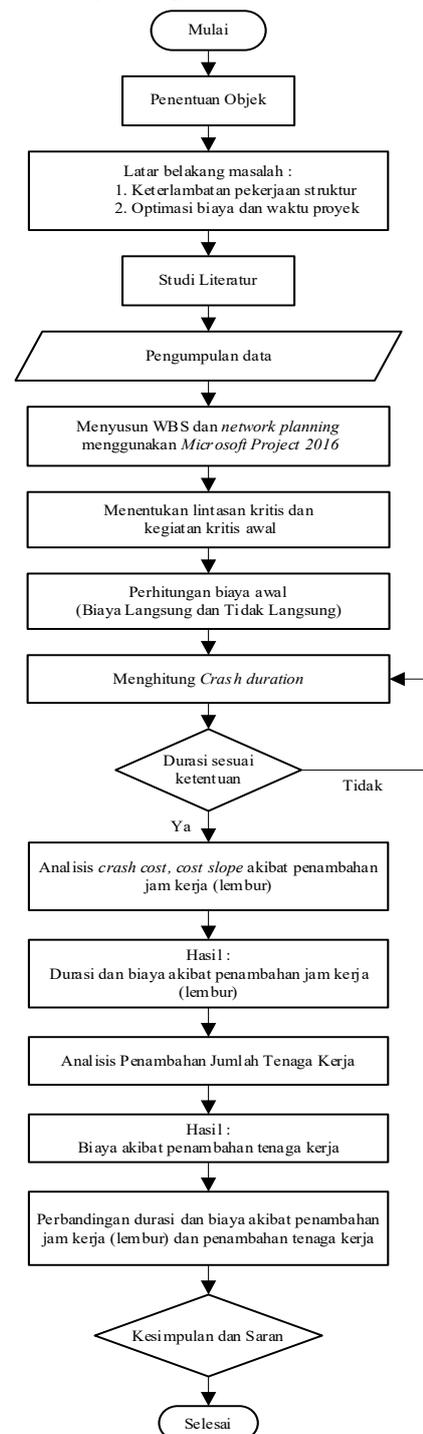
2. METODE

Untuk mendukung penulisan dan keperluan analisis data, diperlukan beberapa data pendukung yang berasal dari dalam maupun luar proyek pembangunan sebagai objek analisis. Analisis ini menggunakan data sebagai berikut:

(a) Data Primer yaitu data yang diperoleh secara langsung yang tidak berbentuk data file. Biasanya data didapatkan secara langsung oleh peneliti di lapangan. Adapun data primer pada analisis ini adalah dokumentasi lapangan.

(b) Data Sekunder yaitu berupa laporan mingguan, jadwal pelaksanaan serta *Bill Of Quantity* proyek yang diperoleh dari instansi yang terkait.

Analisis harus dilaksanakan secara sistematis dengan urutan yang jelas dan teratur, sehingga akan diperoleh hasil sesuai dengan yang diharapkan. Maka pelaksanaan analisis ini dapat dilakukan sesuai dengan diagram alir berikut ini:



Gambar 1. Diagram Alir Tahapan Analisis

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertama dibuat jaringan kerja dengan menginput data-data yang telah diperoleh ke dalam aplikasi *Microsoft Project 2016* sehingga nanti akan diketahui kegiatan kritis. Setelah diketahui kegiatan kritis selanjutnya dianalisis setiap pekerjaan dengan penambahan jam kerja serta penambahan jumlah tenaga kerja yang dibantu dengan *Microsoft Excel 2016* untuk mempermudah analisis perhitungan.

Kegiatan Kritis

Tabel 1. Kegiatan Kritis

Task Name	Duration (days)
Beton Plat Lantai. 2, fc' = 24,9 MPa (K-300), t _{bl} =12cm	28
Kolom Lantai 2 K1 45x45 cm	16
Beton Plat Lantai.3, fc' = 24,9 MPa (K-300), t _{bl} =12cm	28
Kolom Lantai 3 K1 45x45 cm	17
Beton Plat Lantai.4, fc' = 24,9 MPa (K-300), t _{bl} =12cm	28
Perakitan pekerjaan besi	30
Pas. Penutup galvalum	14
Pasang Kalsiplank 12mm, lebar 30cm	5

Sumber: Hasil Analisis

Perhitungan Biaya Awal

Dalam perhitungan biaya langsung dan tidak langsung diperlukan koefisien biaya bahan dan koefisien upah pekerja. Sebelum menghitung koefisien tersebut, terlebih dahulu didapatkan analisis harga satuan pekerjaan berdasarkan koefisien Permen PUPR 28-2016. Adapun salah satu contoh perhitungannya pada pembesian pilecap sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Koefisien bahan} &= \frac{\text{Biaya bahan}}{\text{Biaya bahan dan upah tenaga kerja}} \\ &= \frac{\text{Rp } 9.720,00}{\text{Rp } 11.001,46} \\ &= 0,88 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Koefisien upah} &= \frac{\text{Biaya upah}}{\text{Biaya bahan dan upah tenaga kerja}} \\ &= \frac{\text{Rp } 1.281,46}{\text{Rp } 11.001,46} \\ &= 0,12 \end{aligned}$$

Untuk 1m³ pekerjaan Pilecap PC5 75 x 75 x 45cm dibutuhkan besi tulangan sebanyak 268,05 kg. Sehingga biaya bahan dan biaya upah dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Biaya bahan} &= \text{Volume} \times \text{jumlah harga} \times \text{koefisien bahan} \\ &= 268,05 \times \text{Rp } 11.001,46 \times 0,88 \\ &= \text{Rp } 2.605.446,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya upah} &= \text{Volume} \times \text{jumlah harga} \times \text{koefisien bahan} \\ &= 268,05 \times \text{Rp } 11.001,46 \times 0,12 \end{aligned}$$

$$= \text{Rp } 343.495,13$$

Tabel 2. Rekapitulasi Biaya Awal Pekerjaan Pilecap

Uraian	Biaya Bahan	Biaya Upah
Pembesian	Rp 2.605.446,00	Rp 343.495,13
Bekisting	Rp 159.314,29	Rp 157.746,92
Beton	Rp 794.134,86	Rp 164.470,87
Total/m ³	Rp 3.558.895,14	Rp 665.712,92
Total/m³ x vol.	Rp 8.398.992,54	Rp 1.571.082,49
TOTAL	Rp 9.970.075,03	

Sumber: Hasil Analisis

Durasi Crash (Dc)

Sebagai salah satu contoh, berikut perhitungan Durasi Crash (Dc) Pekerjaan Kolom Lantai 3, dengan penambahan jam kerja selama 1 jam.

$$\text{Volume pekerjaan} = 55,08 \text{ m}^3$$

$$\text{Jam kerja normal perhari} = 8 \text{ jam}$$

$$\text{Durasi normal} = 17 \text{ hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas per hari} &= \frac{\text{Volume}}{\text{Durasi normal}} \\ &= \frac{55,08 \text{ m}^3}{17 \text{ hari}} = 3,24 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas/tenaga kerja} &= \frac{\text{Produktivitas per hari}}{\Sigma \text{ pekerja}} \\ &= \frac{3,24}{17} = 0,1906 \text{ m}^3/\text{hari/org} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas normal/jam} &= \frac{\text{Produktivitas per tenaga kerja}}{\text{Jam kerja normal per hari}} \\ &= \frac{0,1906}{8} = 0,0238 \text{ m}^3/\text{jam/orang} \end{aligned}$$

Berikut perhitungan penurunan produktivitas akibat penambahan jam lembur.

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas awal 1 jam} &= \text{produktivitas awal per jam} \times 1 \\ &= 0,0238 \times 1 \\ &= 0,0238 \text{ m}^3/\text{jam/orang} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas lembur 1 jam} &= \frac{\text{Produktivitas normal 1 jam}}{\text{penurunan produktivitas 1 jam}} \\ &= \frac{0,0238}{1,1} = 0,0217 \text{ m}^3/\text{jam/orang} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Efektivitas tenaga kerja} &= \frac{\text{Produktivitas lembur 1 jam}}{\text{Produktivitas normal 1 jam}} \times 100 \\ &= \frac{0,0217}{0,0238} \times 100 = 90,91\% \end{aligned}$$

$$\text{Penurunan produktivitas} = 100\% - 90,91\% = 9,09\%$$

Berikut perhitungan durasi crash pada pekerjaan Kolom Lantai 3.

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

Keterangan:

Dn = Durasi Awal

h = Jam normal perhari

h_o = Jam kerja lembur per hari

e = efektifitas lembur

$$Dc \text{ lembur 1 jam} = \frac{(17 \times 8)}{(8 + (1 \times 0,909))}$$

$$= 15 \text{ hari}$$

Tabel 3. Durasi Crash

Pekerjaan	Maksimal Crashing (hari)		
	Lembur 1 jam	Lembur 2 jam	Lembur 3 jam
Beton Plat Lantai. 2, fc' = 24.9 MPa (K-300), tbl=12cm	25	23	21
Kolom Lantai 2 K1 45x45 cm	14	13	12
Beton Plat Lantai.3, fc' = 24.9 MPa (K-300), tbl=12cm	25	23	21
Kolom Lantai 3 K1 45x45 cm	15	14	13
Beton Plat Lantai.4, fc' = 24.9 MPa (K-300), tbl=12cm	25	23	21
Perakitan pekerjaan besi atap	26	24	23
Pas. Penutup galvalum	12	11	10
Pasang Kalsiplank 12mm, lebar 30cm	4	4	3

Sumber: Hasil Analisis

Biaya Crash (Cc)

Untuk menghitung biaya *crash* lembur dapat diambil salah satu contoh pekerjaan yaitu Pekerjaan Kolom Lantai 3 dengan penambahan lembur selama 1 jam.

Upah lembur = $1,5 \times \frac{1}{173} \times \text{upah perbulan}$

a) Pekerja = $1,5 \times \frac{1}{173} \times \text{Rp } 78.185,43 \times 30$
= Rp 20.337,25

b) Tukang = $1,5 \times \frac{1}{173} \times \text{Rp } 89.813,24 \times 30$
= Rp 23.387,84

c) Kepala Tukang = $1,5 \times \frac{1}{173} \times \text{Rp } 93.822,52 \times 30$
= Rp 24.404,70

d) Mandor = $1,5 \times \frac{1}{173} \times \text{Rp } 97.731,79 \times 30$
= Rp 25.421,56

Upah kerja = jumlah pekerja x (upah+lembur)

a) Pekerja = $17 \times (\text{Rp } 78.185,43 + \text{Rp } 20.337,25)$
= Rp 1.674.885,57

b) Tukang = $17 \times (\text{Rp } 89.913,24 + \text{Rp } 23.387,84)$
= Rp 1.586.215,08

c) Kepala Tukang = $2 \times (\text{Rp } 93.822,52 + \text{Rp } 24.404,70)$
= Rp 236.454,44

d) Mandor = $1 \times (\text{Rp } 97.731,79 + \text{Rp } 25.421,56)$
= Rp 123.153,35

$\Sigma \text{cost on time}$ = Rp 3.620.708,45

Total biaya = $\Sigma \text{cost on time} \times \text{durasi crash}$
= Rp3.620.708,45 x 15
= Rp 54.310.626,68

Cost Slope = $\frac{\text{crash cost} - \text{normal cost}}{\text{normal time} - \text{crash time}}$
= $\frac{\text{Rp } 54.310.626,68 - \text{Rp } 48.846.346,50}{27 - 15}$
= Rp 2.732.140,09

Tabel 4. Cost Slope Pekerjaan Kolom Lantai 3

Uraian	Lembur 1 jam (Rp)	Lembur 2 jam (Rp)	Lembur 3 jam (Rp)
Cost On Time	3.620.708	4.617.233	5.613.758
Total Biaya	54.310.626	64.641.271	72.978.866
Cost Slope	2.732.140	5.264.975	6.033.130

Sumber: Hasil Analisis

Biaya Tambahan Akibat Lembur

Dengan adanya penambahan jam kerja maka diperlukan beberapa tambahan biaya untuk mendukung pelaksanaan pekerjaan. Berikut ini adalah biaya yang dikeluarkan ketika menambah jam lembur.

Tabel 5. Biaya Tambahan Akibat Lembur 1 Jam

Uraian Biaya	Lembur 1 Jam
Biaya Lampu	Rp 2.300.000,00
Biaya Kabel	Rp 1.101.000,00
Biaya Steker	Rp 60.000,00
Biaya Stop Kontak	Rp 180.000,00
Biaya Pasang	Rp 500.000,00
Biaya Listrik	Rp 14.800,68
Uang makan	Rp 4.200.000,00
Air Kerja	Rp 3.702,42
Jumlah Biaya Tambahan	Rp 8.359.503,10
Cost Slope	Rp 27.791.213,86
Total Biaya Percepatan	Rp 36.150.716,96

Sumber: Hasil Analisis

Tabel 6. Biaya Tambahan Akibat Lembur 2 Jam

Uraian Biaya	Lembur 2 Jam
Biaya Lampu	Rp 2.300.000,00
Biaya Kabel	Rp 1.101.000,00
Biaya Steker	Rp 60.000,00
Biaya Stop Kontak	Rp 180.000,00
Biaya Pasang	Rp 500.000,00

Biaya Listrik	Rp	36.179,44
Uang makan Staff	Rp	4.200.000,00
Air Kerja	Rp	9.050,36
Jumlah Biaya Tambahan	Rp	8.386.229,80
Cost Slope	Rp	50.757.740,54
Total Biaya Percepatan	Rp	59.143.970,34

Sumber: Hasil Analisis

Tabel 7. Biaya Tambahan Akibat Lembur 3 Jam

Uraian Biaya	Lembur 3 Jam	
Biaya Lampu	Rp	2.300.000,00
Biaya Kabel	Rp	1.101.000,00
Biaya Steker	Rp	60.000,00
Biaya Stop Kontak	Rp	180.000,00
Biaya Pasang	Rp	500.000,00
Biaya Listrik	Rp	64.136,28
Uang makan Staff	Rp	4.200.000,00
Air Kerja	Rp	16.043,82
Jumlah Biaya Tambahan	Rp	8.421.180,10
Cost Slope	Rp	54.986.540,67
Total Biaya Percepatan	Rp	63.407.720,77

Sumber: Hasil Analisis

Biaya Langsung Dan Tidak Langsung Akibat Lembur

Biaya tambahan akibat kerja lembur berpengaruh terhadap bertambahnya biaya langsung. Sehingga biaya langsung akan meningkat. Untuk perhitungan biaya langsung dengan penambahan biaya akibat lembur sebagai berikut ini.

Tabel 8. Biaya Langsung Akibat Penambahan Lembur

Uraian	Hari	Biaya Langsung
Awal	153	Rp 3.957.148.174,78
Lembur 1 jam	144	Rp 3.993.298.891,74
Lembur 2 jam	142	Rp 4.016.292.145,12
Lembur 3 jam	140	Rp 4.020.555.895,55

Sumber: Hasil Analisis

Tabel 9. Biaya Tidak Langsung Akibat Penambahan Lembur

Uraian	Hari	Biaya Tidak Langsung
Awal	153	Rp 2.280.316.878,99
Lembur 1 jam	144	Rp 2.146.180.591,99
Lembur 2 jam	142	Rp 2.116.372.528,21
Lembur 3 jam	140	Rp 2.086.564.464,44

Sumber: Hasil Analisis

Tabel 10. Biaya Total Akibat Penambahan Lembur

Uraian	Hari	Biaya Total
Awal	153	Rp 6.237.465.053,77
Lembur 1 jam	144	Rp 6.139.479.483,73
Lembur 2 jam	142	Rp 6.132.664.673,33
Lembur 3 jam	140	Rp 6.107.120.359,99

Sumber: Hasil Analisis

Penambahan Jumlah Tenaga Kerja Produktifitas Per Hari Per Orang

Sebelum menentukan jumlah penambahan tenaga kerja terlebih dahulu menghitung produktifitas per hari per orang. Berikut diambil salah satu contoh perhitungan produktifitas per hari per orang pada pekerjaan Kolom Lantai 3.

- Durasi pekerjaan = 17 hari
- Volume pekerjaan = 55,08 m³
- a) Pekerja
 - Jumlah = 17 orang
 - Produktifitas/hari/orang = $\frac{volume}{durasi \times jumlah \text{ pekerja}}$
 - = $\frac{55,08}{17 \times 17}$
 - = 0,191 m³/hari/org
- b) Tukang
 - Jumlah = 14 orang
 - Produktifitas/hari/orang = $\frac{volume}{durasi \times jumlah \text{ pekerja}}$
 - = $\frac{55,08}{17 \times 14}$
 - = 0,231 m³/hari/org
- c) Kepala Tukang
 - Jumlah = 2 orang
 - Produktifitas/hari/orang = $\frac{volume}{durasi \times jumlah \text{ pekerja}}$
 - = $\frac{55,08}{17 \times 2}$
 - = 1,620 m³/hari/org
- d) Mandor
 - Jumlah = 1 orang
 - Produktifitas/hari/orang = $\frac{volume}{durasi \times jumlah \text{ pekerja}}$
 - = $\frac{55,08}{17 \times 1}$
 - = 3,240 m³/hari/org

Produktifitas Selama Percepatan

Setelah mendapatkan nilai produktifitas/hari/orang, selanjutnya dapat menghitung nilai produktifitas selama percepatan. Berikut diambil contoh perhitungan produktifitas selama percepatan pada pekerjaan Kolom Lantai 3.

- Durasi percepatan = 13 hari
- a) Pekerja
 - Produktifitas/hari/orang = 0,191 m³/hari/org
 - Produktifitas selama percepatan = 0,191 x 13

- = 2,478 m³/org
- b) Tukang
 - Produktifitas/hari/orang = 0,231 m³/hari/org
 - Produktifitas selama percepatan = 0,231 x 13 = 3,009 m³/org
- c) Kepala Tukang
 - Produktifitas/hari/orang = 1,620 m³/hari/org
 - Produktifitas selama percepatan = 1,620 x 13 = 21,060 m³/org
- d) Mandor
 - Produktifitas/hari/orang = 3,240 m³/hari/org
 - Produktifitas selama percepatan = 3,240 x 13 = 42,120 m³/org

Penambahan Tenaga Kerja Selama Percepatan

Dengan meningkatnya produktifitas selama percepatan maka akan semakin membutuhkan jumlah tenaga kerja yang banyak. Berikut perhitungan pada pekerjaan Kolom Lantai 3.

- Volume pekerjaan = 55,08 m³
- a) Pekerja
 - Jumlah awal pekerja = 17 orang
 - Produktifitas selama percepatan = 2,478 m³/org
 - Kebutuhan jumlah pekerja = $\frac{Volume}{Produktifitas} = \frac{55,08}{2,478} = 23$ orang
 - Penambahan tenaga kerja = 23 - 17 = 6 orang
- b) Tukang
 - Jumlah awal tukang = 14 orang
 - Produktifitas selama percepatan = 3,009 m³/org
 - Kebutuhan jumlah tukang = $\frac{Volume}{Produktifitas} = \frac{55,08}{3,009} = 19$ orang
 - Penambahan tenaga kerja = 19 - 14 = 5 orang
- c) Kepala Tukang
 - Jumlah awal kepala tukang = 2 orang
 - Produktifitas selama percepatan = 21,060 m³/org
 - Kebutuhan jumlah kepala tukang = $\frac{Volume}{Produktifitas} = \frac{55,08}{21,060} = 3$ orang
 - Penambahan tenaga kerja = 3 - 2 = 1 orang
- d) Mandor
 - Jumlah awal mandor = 1 orang
 - Produktifitas selama percepatan = 42,120 m³/org
 - Kebutuhan jumlah mandor = $\frac{Volume}{Produktifitas} = \frac{55,08}{42,120} = 2$ orang
 - Penambahan tenaga kerja = 2 - 1 = 1 orang

Tabel 11. Jumlah Penambahan Tenaga Kerja

	Pekerjaan	Penambahan (org)			
		P	T	KP	M
1	Kolom Lantai 2 K1 45x45 cm	6	5	1	1
2	Beton Plat Lantai.3, fc' = 24.9 MPa (K-300), tbl=12cm	11	11	1	1
3	Kolom Lantai 3 K1 45x45 cm	6	5	1	1
4	Beton Plat Lantai.4, fc' = 24.9 MPa (K-300), tbl=12cm	11	11	1	1
5	Perakitan pekerjaan besi atap	7	4	1	1
6	Pas. Penutup galvalum	4	4	1	1
7	Pasang Kalsiplank 12mm, lebar 30cm	7	7	1	1
		11	11	1	1
	Total	24			

Sumber: Hasil Analisis

Tambahan Upah Akibat Penambahan Tenaga Kerja

Setelah mendapatkan jumlah tambahan tenaga kerja dan durasi percepatan, maka dapat menghitung upah setelah penambahan tenaga kerja.

Tabel 12. Penambahan Upah

	Uraian	Jumlah Penambahan Upah	
1	Beton Plat Lantai. 2, fc' = 24.9 MPa (K-300), tbl=12cm	Rp	2.040.639,68
2	Kolom Lantai 2 K1 45x45 cm	Rp	4.006.844,37
3	Beton Plat Lantai.3, fc' = 24.9 MPa (K-300), tbl=12cm	Rp	2.040.639,68
4	Kolom Lantai 3 K1 45x45 cm	Rp	1.110.233,09
5	Beton Plat Lantai.4, fc' = 24.9 MPa (K-300), tbl=12cm	Rp	2.040.639,68
6	Perakitan pekerjaan besi atap	Rp	1.098.505,28
7	Pas. Penutup galvalum	Rp	863.948,99
8	Pasang Kalsiplank 12mm, lebar 30cm	Rp	1.368.245,00
	Total	Rp	14.569.695,77

Sumber: Hasil Analisis

Biaya Tambahan Akibat Penambahan Tenaga Kerja

Dengan adanya penambahan jumlah tenaga kerja maka diperlukan beberapa tambahan biaya untuk mendukung pelaksanaan pekerjaan. Berikut ini adalah biaya yang dikeluarkan ketika menambah jumlah tenaga kerja.

Tabel 12. Tambahan Biaya Akibat Penambahan Tenaga Kerja

Uraian	Jml	Harga (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
--------	-----	------------	-------------------

Barak	144 m ²	920.109,30	132.495.739,75
Mobilisasi	2 mbl	5.400.000,00	10.800.000,00
Lampu	29 bh	20.000,00	580.000,00
Alas tidur	29 bh	60.000,00	1.740.000,00
TOTAL			145.615.739,75

Sumber: Hasil Analisis

Biaya Total Akibat Penambahan Tenaga Kerja

- a) Biaya langsung akibat penambahan tenaga kerja
- Biaya awal = Rp 3.957.148.174,78
- Biaya upah tambahan = Rp 14.569.695,77
- Biaya tambahan = Rp 145.615.739,75 +
- Total biaya langsung = Rp 4.117.333.610,30
- b) Biaya tidak langsung = overhead/hari x durasi
- = Rp 14.904.031,89 x 140
- = Rp 2.086.564.464,44
- c) Total = Biaya langsung + biaya tidak langsung
- = Rp 4.117.333.610,30 + Rp 2.086.564.464,44
- = Rp 6.203.898.074,74

4. KESIMPULAN

Berdasarkan data serta hasil analisis dan pembahasan pada bab sebelumnya didapatkan beberapa kesimpulan. Adapun hasil kesimpulan terhadap percepatan proyek pembangunan Gedung Kuliah Terpadu Akademi Komunitas Negeri Putra Sang Fajar Kota Blitar sebagai berikut ini:

- Mempercepat proyek dengan melakukan crashing atau dengan kata lain mereduksi waktu penyelesaian proyek melalui analisis dari semua pekerjaan dalam proyek yang difokuskan pada kegiatan kritis, sehingga kegiatan kritis harus sudah diketahui sebelum melakukan crashing. Dalam hal ini, dilakukan crashing dengan dua alternatif yaitu dengan penambahan jam kerja dan penambahan jumlah tenaga kerja.
- Hasil durasi dan biaya yang didapatkan untuk alternatif penambahan jam lembur 1 jam adalah 144 hari lebih cepat 9 hari dari durasi awal yaitu 153 hari dengan biaya total awal sebesar Rp 6.237.465.053,77 sedangkan biaya yang didapatkan akibat lembur 1 jam sebesar Rp 6.139.479.483,73 sehingga memiliki selisih Rp 97.985.570,04. Untuk lembur 2 jam durasi yang didapatkan adalah 142 hari dengan biaya total sebesar Rp 6.132.664.673,33 sehingga memiliki selisih biaya Rp 104.800.380,44. Untuk lembur 3 jam durasi yang didapatkan adalah 140 hari dengan biaya total sebesar Rp 6.107.120.359,99 sehingga memiliki selisih Rp 130.344.693,78. Sedangkan untuk alternatif penambahan jumlah tenaga kerja, dengan durasi 140 hari didapatkan

biaya sebesar Rp 6.203.898.074,74 sehingga memiliki selisih biaya sebesar Rp 33.566.979,03.

- Dari data di atas dapat disimpulkan bahwa penambahan jam lembur selama 3 jam lebih ekonomis dibandingkan penambahan jumlah tenaga kerja. Dengan catatan durasi antara keduanya sama, akan tetapi penambahan jumlah tenaga kerja memiliki biaya yang lebih besar dibandingkan dengan penambahan jam lembur selama 3 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Noerbayanti, M., 2017. "Analisis Biaya Dan Waktu Proyek Konstruksi Dengan Penambahan Jam Kerja (Lembur) Dibandingkan Dengan Penambahan Tenaga Kerja Menggunakan Metode Time Cost Trade Off (Studi Kasus: Pelaksanaan Proyek pembangunan Hotel Pesona Tugu, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, (Pondasi-Lt. Lima))." **Skripsi**. Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Satriono., 2019. "Optimalisasi Biaya Dan Waktu Proyek Menggunakan Metode Crashing Dengan Penambahan Waktu Kerja (Lembur) Dan Sistem Kerja Shift (Studi kasus: Proyek Pembangunan dan Pengembangan RSUD Tipe B Kabupaten Magelang)" **Skripsi**. Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia. Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Saputro, R., 2015. "Analisa Percepatan Dengan Metode Time Cost Trade Off pada Proyek Pembangunan Hotel Ijen Padjajaran Malang" **Skripsi**. Program Studi Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang. Malang.
- Anggraeni, E. R., Hartono, W., & Sugiyarto, S. (2017). Analisis percepatan proyek menggunakan metode crashing dengan penambahan tenaga kerja dan shift kerja (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Hotel Grand Keisha, Yogyakarta). *Matriks Teknik Sipil*, 5(2).
- Ningrum, F. G. A., Hartono, W., & Sugiyarto, S. (2017). Penerapan Metode Crashing Dalam Percepatan Durasi Proyek Dengan Alternatif Penambahan Jam Lembur dan Shift Kerja (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Hotel Grand Keisha, Yogyakarta). *Matriks Teknik Sipil*, 5(2).