

# Analisis Percepatan Waktu dan Biaya Proyek Konstruksi Gedung Aula Nurul Jabbal dengan Penambahan Jam Kerja Menggunakan Metode *Time Cost Trade Off*

**Ruslan Efendi, Syifa Agustina, Haki Yusdinar**

Program Studi Teknik Sipil, Politeknik Sukabumi

Jl. Babakan Sirna No.25, Benteng, Kec. Warudoyong, Kota Sukabumi, Jawa Barat 43132

Syifagustina90@polteksmi.ac.id

---

## Abstrak

Dalam pelaksanaan proyek tidak dipungkiri adanya hambatan- hambatan dalam pelaksanaan proyek seperti pengaruh cuaca, perubahan desain, maupun keterlambatan suplai material. Apabila hal ini terjadi maka pihak kontraktor harus memiliki cara untuk menghadapi situasi ini salah satunya dengan penambahan jam kerja yang bertujuan untuk percepatan pelaksanaan pekerjaan. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah *Time Cost Trade Off* atau pertukaran waktu dan biaya. Alternatif percepatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah penambahan jam kerja. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui waktu yang dapat dipersingkat serta biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menambahkan jam kerja 3 jam pada pekerjaan kritis, pekerjaan dapat dilakukan selama 159 hari menghasilkan efisiensi waktu 44 hari. Biaya adalah sebesar Rp 806.088.888,406 dari biaya normal sebesar Rp 701.471.381,330 dengan *cost slope* sebesar Rp 104.617.507,076. Persentase *cost slope* dengan biaya total proyek adalah 5,96 % dimana total biaya keseluruhan proyek adalah Rp 1.754.274.213,38. *Cost slope* merupakan konsekuensi yang harus disepakati pihak kontraktor.

**Kata kunci:** Lintasan Kritis, Penambahan Jam Kerja, *Time Cost Trade Off* (TCTO)

---

## I. PENDAHULUAN

Dalam pelaksanaan proyek tidak dipungkiri adanya hambatan- hambatan dalam pelaksanaan proyek seperti pengaruh cuaca, perubahan desain, maupun keterlambatan suplai material. Apabila hal ini terjadi maka pihak kontraktor harus memiliki cara untuk menghadapi situasi ini sebagai konsekuensi kontraktor di lapangan, salah satunya dengan penambahan jam kerja yang bertujuan untuk percepatan pelaksanaan pekerjaan.

Hal ini tentu saja sangat berarti bagi pihak kontraktor sebagai pelaksana di lapangan. Akan tetapi, percepatan yang dilakukan tidak boleh sembarangan. Faktor biaya dan standar mutu harus tetap diperhatikan agar pihak kontraktor tidak merugi dan hasil kerjanya tetap mempunyai kualitas yang baik. Oleh karena itu, harus diperhitungkan dengan teliti agar durasi proyek tepat sesuai yang

dijadwalkan dan biaya yang dikeluarkan tidak membengkak.

Untuk mengetahui hal ini perlu dipelajari tentang jaringan kerja yang ada, hubungan antara waktu dan biaya yang disebut sebagai Analisis Pertukaran Waktu dan Biaya. Tujuan dari metode ini adalah mempercepat waktu pelaksanaan proyek dan menganalisis sejauh mana waktu dapat dipersingkat penambahan biaya minimum terhadap kegiatan yang bisa dipercepat kurun waktu pelaksanaannya sehingga dapat diketahui percepatan yang paling maksimum dan biaya yang paling minimum. Metode pertukaran waktu dan biaya (*time cost trade off method*) memberikan alternatif kepada perencana proyek untuk dapat menyusun perencanaan yang terbaik sehingga upaya mengoptimalkan waktu dan biaya dalam menyelesaikan suatu proyek dapat dilakukan.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Data Proyek

Fasilitasi Revitalisasi Infastruktur Fisik Ruang Kreatif dan Sarana Ruang Kreatif profil proyek konstruksi :

Pekerjaan : Pembangunan Gedung Aula Nurul Jabbal  
Biaya proyek : Rp 1.754.274.213.38  
Lokasi proyek : Jalan Raya Bojong Kampung, Sarongge Sukadami Kecamatan Cicantayan Kabupaten Sukabumi  
Luas bangunan : 858 M<sup>2</sup>

### B. Analisis Data

1. Menghitung durasi pekerjaan dan kebutuhan pekerja

Durasi pekerjaan dihitung sebelum membuat penjadwalan kerja dengan bantuan program *Ms. Project* agar diketahui pekerjaan yang diperkirakan akan terlambat. Durasi untuk setiap pekerjaan dapat dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Durasi (hari)} = \frac{\text{Volume} \times \text{koefesian}}{\text{jumlah tenaga kerja}} \quad (1)$$

Indeks atau koefisien tenaga kerja didapat dari data yang terdapat pada PERMEN PUPR28-2016 dan SNI. Kebutuhan tenaga kerja awal adalah hasil estimasi. Kemudian dapat dihitung ulang setelah diketahui durasi dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kebutuhan tenaga kerja} = \frac{\text{Volume} \times \text{koefesian}}{\text{durasi}} \quad (2)$$

2. Membuat penjadwalan kerja.

Analisis penjadwalan kerja dilakukan dengan cara input durasi awal lalu membuat jaringan kerja (*network planning*) agar diketahui jalur kritis dari pekerjaan tersebut. Langkah langkah yang digunakan untuk menyusun rencana jadwal proyek menggunakan *Microsoft Project* sebagai berikut:

- a. Membuka aplikasi atau lembar kerja baru  
Klik tombol *Start > Program > Microsoft Project > Blank Project*
- b. Menentukan tanggal dimulainya proyek  
Klik menu *Project > Project Information*. Pada kotak dialog *Project Information* dipilih *Schedule From: Project Start Date* dan memasukkan tanggal dimulainya proyek pada kotak *Start Date*
- c. Memasukan kegiatan proyek  
Untuk memasukkan data kegiatan proyek pertama-tama adalah membuat urutan pekerjaan-pekerjaan yang dilakukan pada pekerjaan pembangunan aula Nurul Jabbal dengan

menetikkannya pada kolom *Task Name* dan waktu kegiatan pada kolom *Durasi*.

- d. Memasukan pekerja keiatan proyek  
Untuk memasukkan Pekerja pada kegiatan proyek pertama-tama adalah membuat urutan jenis pekerja yang dilakukan pada pembangunan gedung aula Nurul Jabbal dengan menetikkannya pada kolom *Resource Name*.
- e. Membuat hubungan pekerjaan  
Membuat hubungan pekerjaan satu dengan yang lainnya pada kolom *Predecessor*.
- f. Membuat kalender kerja  
Menyusun kalender kerja bertujuan untuk menentukan hari kerja dan jam kerja, dengan cara klik menu *Project > Change Working Time > Options > Schedule*.
- g. Menampilkan lintasan kritis  
Caranya simpan kursor dibagian *tracking gantt > klik kanan pilih show/hide bar style > pilih critical task*. Maka akan terlihat kegiatan-kegiatan kritis dengan warna merah.
- h. Hasil lintasan kritis metode *Precedence Diagram Network (PDM)*  
Caranya simpan kursor dibagian *gantt chart* sebelah kiri > klik kiri pilih *network diagram*. Maka akan terlihat bentuk diagram PDM.

3. Menentukan *normal cost* ( biaya normal)

*Normal cost* didapatkan dari nilai RAB yang bersumber dari data proyek. Perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$\text{Normal cost} = \text{biaya langsung} + \text{biaya tak langsung} \quad (3)$$

$$\text{Biaya tidak langsung} = 10\% \text{ normal cost} \quad (4)$$

$$\text{Biaya langsung} = \text{normal cost} - \text{biaya tak langsung} \quad (5)$$

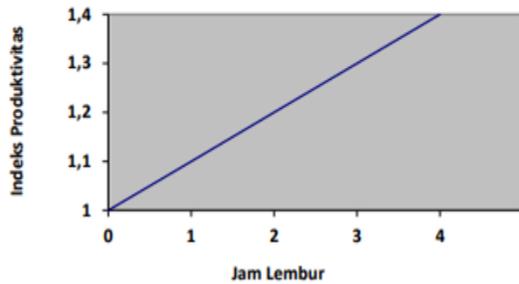
### C. Analisa Time Cost Trade Off (TCTO)

*Time cost trade off* merupakan kompres jadwal untuk mendapatkan proyek yang lebih menguntungkan dari segi waku (durasi), biaya, dan pendapatan. Tujuannya adalah memampatkan proyek dengan durasi yang dapat diterima dan meminimalisasi biaya total proyek. *Time cost trade off* adalah suatu proses yang disengaja, sistematis, dan analitik dengan cara melakukan pengujian dari semua kegiatan dalam suatu proyek yang dipusatkan pada kegiatan yang berada pada jalur kritis. Ada beberapa alternatif yang dapat dilakukan yaitu[1]:

1. Penambahan jam kerja

Kerja lembur dapat dilakukan dengan menambah jam kerja setiap hari dengan sumber daya yang sama tanpa menambah tenaga kerja.

Indikasi dari penurunan produktivitas pekerja terhadap penambahan jam kerja dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Grafik indikasi penurunan produktivitas karena kerja lembur.

Tabel 1 Koefisien penurunan produktivitas

Jam Lembur	Penurunan Indeks Produktivitas	Prestasi Kerja (%)
1	0,1	90
2	0,2	80
3	0,3	70
4	0,4	60

Dengan mempercepat durasi proyek maka akan menyebabkan perubahan terhadap biaya dan waktu. Penambahan biaya akan memberikan besaran perbedaan biaya akibat percepatan waktu sesuai dengan banyaknya waktu percepatan. Besarnya penambahan biaya per satuan waktu dinyatakan dengan *Cost Slope* (CS) yang dapat dihitung untuk tiap jenis kegiatan yang dipercepat.

## 2. Penambahan Tenaga Kerja

Penambahan jumlah tenaga kerja pada sub pekerjaan tertentu tanpa menambah jam kerja. Dalam penambahan jumlah tenaga kerja perlu diperhatikan ruang kerja yang tersedia.

## 3. Pergantian Atau Penambahan Peralatan

Perlu diperhatikan akan adanya penambahan biaya langsung untuk mobilisasi dan demobilisasi alat tersebut.

## 4. Pemilihan Sumber Daya Manusia Yang Berkualitas

Yang dimaksud dengan sumber daya manusia yang berkualitas adalah tenaga kerja yang mempunyai tingkat produktivitas yang tinggi dengan hasil yang baik.

## 5. Metode Konstruksi Yang Efektif

Metode konstruksi berkaitan erat dengan sistem kerja dan tingkat penguasaan pelaksana terhadap metode tersebut serta ketersediaan sumber daya yang dibutuhkan.

Penambahan dari jam kerja (lembur) ini sangat sering dilakukan dikarenakan dapat

memberdayakan sumber daya yang sudah ada dilapangan dan cukup dengan mengefisienkan tambahan biaya yang akan dikeluarkan oleh kontraktor. Biasanya waktu kerja normal pekerja adalah 8 jam (dimulai pukul 08.00 dan selesai pukul 17.00 dengan satu jam istirahat), kemudian jam lembur dilakukan setelah jam kerja normal selesai. Produktivitas (harian, tiap jam, harian setelah percepatan), dan *Crash duration* dirumuskan sebagai berikut:

a. Produktivitas harian normal

$$a = \frac{\text{Volume}}{\text{Durasi Normal}} \quad (6)$$

b. Produktivitas tiap jam normal

$$b = \frac{a}{\text{Jam Kerja Perhari}} \quad (7)$$

c. Produktivitas harian setelah percepatan

$$c = a + (b \times n \times y) \quad (8)$$

d. *Crash Duration*

$$d = \frac{\text{Volume}}{c} \quad (9)$$

Dimana,

$a$  = produktivitas harian normal

$b$  = produktivitas tiap jam normal

$c$  = produktivitas harian setelah percepatan

$d$  = *crash duration*

$e$  = *crash cost*

$n$  = lama penambahan jam kerja (lembur)

$y$  = koefisien penurunan produktivitas akibat penambahan jam kerja (lembur)

e. *Crash Cost*

Penambahan waktu kerja akan menambah besar biaya untuk tenaga kerja dari biaya normal tenaga kerja. Berdasarkan Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor KEP. 102/MEN/VI/2004 pasal 3, pasal 7 dan pasal 11 diperhitungkan bahwa upah penambahan kerja bervariasi. Pada penambahan waktu kerja satu jam pertama, pekerja mendapatkan tambahan upah 1,5 kali upah perjam waktu normal dan pada penambahan jam kerja berikutnya maka pekerja akan mendapatkan 2 kali upah perjam waktu normal [2]. *Crash cost* untuk penambahan jam kerja (jam lembur) dapat dicari dengan langkah-langkah sebagai berikut:

f. Upah normal/hari

$$= \text{produktivitas harian normal} \times \text{biaya satuan upah} \quad (10)$$

g. Upah normal/jam

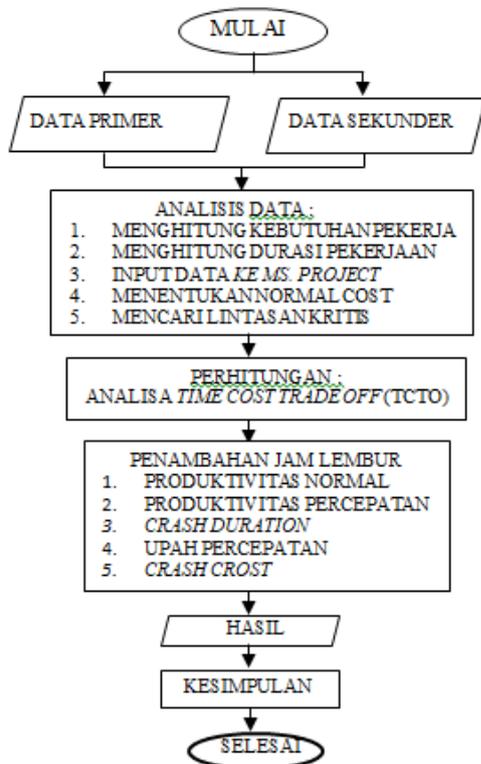
$$= \text{produktivitas tiap jam normal} \times \text{biaya satuan upah} \quad (11)$$

h. Upah lembur perhari

$$= 1,5 \times \text{upah sejam normal untuk jam kerja lembur pertama} + 2 \times \text{upah sejam normal untuk jam kerja berikutnya} \quad (12)$$

- i. *Cost* upah perhari  
= Upah normah/hari + upah lembur perhari (13)
- j. *Cost* upah total  
= *cost* upah /hari x durasi percepatan (14)
- k. *Cost* bahan  
= volume x biaya satuan bahan (15)
- l. *Crash Cost*  
= *Cost* upah total +cost bahan (16)

Tahapan penelitian secara skematis dalam bentuk diagram alir dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Durasi Pekerjaan

Setelah diihitung menggunakan rumus durasi pada seluruh pekerjaan pembangunan gedung aula Nurul Jabbal didapat hasil durasi normal untuk seluruh pelaksanaan kerja adalah 203 hari.

#### B. Penjadwalan Kerja

Penjadwalan kerja menggunakan bantuan Microsoft Project 2010.

Tabel 2 Penjadwalan Gedung Aula Nurul Jabbal

Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
<b>PEKERJAAN PEMBANGUNAN AULA NURUL JABBAL</b>	<b>194 days</b>	<b>Mon 6/1/20</b>	<b>Thu 2/25/21</b>	
Pembersihan Lokasi	10 days	Mon 6/1/20	Fri 6/12/20	
Pek. Pengukuran Dan Pemasangan Bouwplank	2 days	Mon 6/15/20	Tue 6/16/20	1
Pek. Galian Tanah Biasa Sedalam 1 m	12 days	Wed 6/17/20	Thu 7/2/20	2
Pek. Galian Tanah Biasa Sedalam 2 m	9 days	Mon 6/22/20	Thu 7/2/20	3FF
Pek. Pengurangan Dengan Tanah Urug Setempat Bawah Pondasi	5 days	Fri 7/3/20	Thu 7/9/20	4
Pek. Pengurangan Dengan Tanah Urug SetempaT Bawah Lantai	8 days	Fri 7/3/20	Tue 7/14/20	4
Pek. Pengurangan Dengan Pasir Urug Bawah Pondasi	1 day	Fri 7/10/20	Fri 7/10/20	5
Pek. Pengurangan Dengan Pasir Urug Bawah Lantai	4 days	Wed 7/15/20	Mon 7/20/20	6
Pekerjaan Batu Kosong Anstamping	4 days	Tue 7/21/20	Fri 7/24/20	8
Pek. Pondasi Batu Belah Campuran 1:5	4 days	Mon 7/27/20	Thu 7/30/20	9
Pek. Lantai Kerja Bawah Pondasi T. 5 cm (K-175)	2 days	Wed 7/15/20	Thu 7/16/20	8SS
Pek. Pembesian Pondasi Tapak P1 (100x100x25)	3 days	Fri 7/17/20	Tue 7/21/20	11
Pek. Bekisting Pondasi Tapak P1 (100x100x25)	9 days	Wed 7/22/20	Mon 8/3/20	12
Pek. Beton K-175 Pembesian pondasi Tapak P1 (100x100x25)	5 days	Tue 8/4/20	Mon 8/10/20	13
Pek. Sloof Type SL1 15/25	17 days	Fri 7/31/20	Mon 8/24/20	10
Pek. Sloof Type SL2 15/20	8 days	Thu 8/13/20	Mon 8/24/20	15FF
Pek. Kolom K1 30/30	32 days	Tue 8/25/20	Wed 10/7/20	15
Pek. Kolom KP 15/15	8 days	Mon 9/28/20	Wed 10/7/20	17FF
Pek. Balok Lintel BL 15/15	4 days	Wed 11/4/20	Mon 11/9/20	20FF
Pek. RingBalok RB 15/20	23 days	Thu 10/8/20	Mon 11/9/20	17
Pek. Pas. Dinding Bata Ringan T. 10 m	40 days	Tue 11/10/20	Mon 1/4/21	20
Pek. Plesteran Tembok + Acian ad. 1:5 tebal 20 mm	30 days	Tue 1/5/21	Mon 2/15/21	21
Pek. Keramik Dinding wc 20x40 cm	8 days	Tue 2/16/21	Thu 2/25/21	22
Pasangan Pintu Tipe P1	6 days	Tue 11/10/20	Tue 11/17/20	21SS
Pasangan Pintu Tipe P2	3 days	Tue 11/10/20	Thu 11/12/20	21SS
Pasangan Pintu Tipe P3	4 days	Tue 11/10/20	Fri 11/13/20	21SS
Pasangan Jendela Tipe J1	7 days	Tue 11/10/20	Wed 11/18/20	21SS
Pasangan Jendela Tipe J2	5 days	Tue 11/10/20	Mon 11/16/20	21SS
Pasangan Jendela Tipe J3	5 days	Tue 11/10/20	Mon 11/16/20	21SS

Prosiding SEMNASTERA (Seminar Nasional Teknologi dan Riset Terapan)  
Politeknik Sukabumi, 22 Oktober 2022

Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
Pasangan Jendela Tipe BV1	2 days	Tue 11/10/20	Wed 11/11/20	21SS
Pasangan Jendela Tipe BV2	2 days	Tue 11/10/20	Wed 11/11/20	21SS
Pek Rangka Atap Baja Ringan	17 days	Tue 11/10/20	Wed 12/2/20	20
Pas. Nok Genteng Metal	3 days	Thu 12/3/20	Mon 12/7/20	32
Pas. Listplank GRC	6 days	Tue 12/8/20	Tue 12/15/20	33
Pek. Pemasangan Wiremesh M10 Plat Lantai T. 12 cm	4 days	Tue 12/8/20	Fri 12/11/20	36
Pek. Pemasangan Bekisting Plat Lantai T. 12 cm	20 days	Tue 11/10/20	Mon 12/7/20	32SS
Pek. Beton K-250 Plat Lantai T. 12 cm	5 days	Mon 12/14/20	Fri 12/18/20	35
Pek. Ranga Besi Hollow Galvanis t = 0,5 + Gantungan	10 days	Mon 12/21/20	Fri 1/1/21	37
Pek. Langit-Langit Plafond PVC	6 days	Mon 1/4/21	Mon 1/11/21	38
Pek. Lantai Granite Tile Uk. 60x60	26 days	Tue 1/12/21	Tue 2/16/21	39
Pek. Lantai Keramik 25x25 Anti Slip	2 days	Wed 2/17/21	Thu 2/18/21	40
Pek. Lantai Rabat Beton t. 7 cm	2 days	Fri 2/19/21	Mon 2/22/21	41
Kran Dinding 1/2 " Sek. " San ei "	1 day	Tue 1/12/21	Tue 1/12/21	39
Kloset Jongkok sek. " Toto "	3 days	Wed 1/13/21	Fri 1/15/21	43
Floor Drain Stainless 3 "	6 days	Mon 1/18/21	Mon 1/25/21	44
Pekerjaan Pemipaan Air Bersih Pipa PVC AW Ø 3/4"	3 days	Tue 1/26/21	Thu 1/28/21	45
Pekerjaan Pemipaan Air Kotor Pipa PVC AW Ø 3/4"	2 days	Fri 1/29/21	Mon 2/1/21	46
Pek. Pemasangan MCB Broco C25 (25 Ampere)	1 day	Mon 12/21/20	Mon 12/21/20	38SS
Inst. Penerangan, Kabel NYM 3x2,5mm2 dlm conduit PVC	1 day	Tue 12/22/20	Tue 12/22/20	48
Inst. Stopkontak, Kabel NYM 3x2,5mm2 dlm conduit PVC	1 day	Wed 12/23/20	Wed 12/23/20	49
Lampu Downlight LED Philips DN027B 15 Watt 6 inch - Kuning	1 day	Tue 12/29/20	Tue 12/29/20	56
Philips Lamp PL-C 827/2P White 2700K 18W + Fiting	1 day	Wed 12/30/20	Wed 12/30/20	51
Lampu Downlight LED Panel Outbow Putih Bulat 18 Watt	1 day	Thu 12/31/20	Thu 12/31/20	52
Saklar Ganda ex. Panasonic	1 day	Thu 12/24/20	Thu 12/24/20	50
Saklar Tunggal ex. Panasonic	1 day	Fri 12/25/20	Fri 12/25/20	54
Stopkontak ex. Panasonic	1 day	Mon 12/28/20	Mon 12/28/20	55
Pek. Pengecetan Tembok Baru Interior	8 days	Tue 12/29/20	Thu 1/7/21	56
Pek. Pengecetan Tembok Baru Eksterior	8 days	Fri 1/8/21	Tue 1/19/21	57

Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
Pek. Pengecetan Plafond	5 days	Wed 1/20/21	Tue 1/26/21	58
Pek. Pengecetan Listplank	4 days	Wed 1/27/21	Mon 2/1/21	59

### C. Menentukan Normal Cost

Perhitungan biaya mengacu kepada nilai Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP). Besarnya nilai RAP adalah hasil selisih dari nilai total proyek (RAB) dikurangi biaya tidak langsung. Untuk perhitungan biaya tidak langsung pada Tugas Akhir ini digunakan proporsi 10% dari nilai kontrak. Berikut adalah perhitungan rincian biaya langsung dan biaya tak langsung.

$$\begin{aligned} \text{RAP} &= \text{Nilai Kontrak (RAB)} - \text{real cost} \\ &= 1.580.664.213,00 - (10\% \times 1.580.664.213,00) \\ &= 1.580.664.213,00 - 158.066.421,30 \\ &= 1.422.597.792,04 \end{aligned}$$

### D. Menentukan Lintasan Kritis

Setelah menemukan hubungan antar aktivitas, kegiatan selanjutnya adalah menentukan aktivitas apa saja yang masuk kedalam lintasan kritis dari pekerjaan tersebut. Untuk menentukan lintasan kritis dilakukan dengan menggunakan program *Microsoft Project*.

**Tabel 3 Daftar kegiatan-kegiatan kritis pada pekerjaan pembangunan gedung**

Nama Pekerjaan	Durasi (Hari)
Pembersihan Lokasi	10
Pek. Pengukuran Dan Pemasangan Bouwplank	2
Pek. Galian Tanah Biasa Sedalam 1 m	12
Pek. Galian Tanah Biasa Sedalam 2 m	9
Pek. Pengurugan Dengan Tanah Urug Setempat Bawah Lantai	8
Pek. Pengurugan Dengan Pasir Urug Bawah Lantai	4
Pekerjaan Batu Kosong Anstamping	4
Pek. Pondasi Batu Belah Campuran 1:5	4
Pek. Sloof Type SL1 15/25	17
Pek. Kolom K1 30/30	32
Pek. RingBalok RB 15/20	23
Pek. Pas. Dinding Bata Ringan T. 10 m	40
Pek. Plesteran Tembok + Acian ad. 1:5 tebal 20 mm	30
Pekerjaan Keramik Dinding Wc 20x40 cm	8

### E. Produktivitas Harian Normal dan Percepatan

Alternatif penambahan jam kerja 3 jam dengan koefisien penurunan produktivitas 70%.

**F. Cost Slope**

Setelah perhitungan produktivitas selanjutnya adalah menghitung crast cost dan crast duration

sehingga nanti akan ditemukan besarnya cost slope atau nilai pertambahan biaya dalam batas waktu percepatan tersebut.

**Tabel 4. Produktivitas Harian Normal dan Percepatan**

Nama Pekerjaan	Vol.	Prod. Harian Normal	Prod. Per-jam Normal	Prod. Setelah Percepatan	Satuan
Pembersihan Lokasi	858,6	85,86	10,7325	108,4	m <sup>2</sup>
Pek. Pengukuran Dan Pemasangan Bouwplank	135,7	67,85	8,481	85,661	m <sup>2</sup>
Pek. Galian Tanah Biasa Sedalam 1 m	158,22	13,185	1,648	16,646	m <sup>3</sup>
Pek. Galian Tanah Biasa Sedalam 2 m	102	11,333	1,416	14,308	m <sup>3</sup>
Pek. Pengurugan Dengan Tanah Urug Setempat Bawah Lantai	158,28	19,035	2,379	24,032	m <sup>3</sup>
Pek. Pengurugan Dengan Pasir Urug Bawah Lantai	80,4	20,01	2,5125	25,376	m <sup>3</sup>
Pekerjaan Batu Kosong Anstamping	34,02	8,505	1,063	10,738	m <sup>3</sup>
Pek. Pondasi Batu Belah Campuran 1:5	8,75	2,1875	0,273	2,7617	m <sup>3</sup>
Pek. Sloof Type SL1 15/25					
Pekerjaan pembesian	1293,6	431,2	53,9	544,39	Kg
Pekerjaan bekisting	126	11,45455	1,4318	14,461	m <sup>2</sup>
Pekerjaan beton	9,45	3,15	0,39375	3,9769	m <sup>3</sup>
Pek. Kolom K1 30/30					
Pekerjaan pembesian	2485,3	497,056	62,132	627,53	Kg
Pekerjaan bekisting	306	15,3	1,9125	19,316	m <sup>2</sup>
Pekerjaan beton	22,95	3,278	0,956	5,2857	m <sup>3</sup>
Pek. RingBalok RB 15/20					
Pekerjaan pembesian	2044,4	511,1025	63,888	645,27	Kg
Pekerjaan bekisting	208,08	13,872	1,734	17,513	m <sup>2</sup>
Pekerjaan beton	11,9	2,975	0,372	3,7599	m <sup>3</sup>
Pek. Pas. Dinding Bata Ringan T. 10 m	752,32	18,808	1,7912	22,57	m <sup>2</sup>
Pek. Plesteran Tembok + Acian ad. 1:5 tebal 20 mm	1504,6	50,15467	6,269	63,32	m <sup>2</sup>
Pasangan dinding keramik WC	54,85	6,8563	0,857	8,565	m <sup>2</sup>

**Tabel 5. Cost slope total**

Penambahan Jam Kerja				
Nama Pekerjaan	Durasi Percepatan	Cost Normal	Crash Cost	Cost Slope total
Pembersihan Lokasi	8	Rp 26.917.110,00	Rp 36.338.098,50	Rp 9.420.988,50
Pek. Pengukuran Dan Pemasangan Bouwplank	1,5	Rp 6.342.618,00	Rp 7.229.332,69	Rp 886.714,69
Pek. Galian Tanah Biasa Sedalam 1 m	9,5	Rp 12.459.825,00	Rp 16.645.554,75	Rp 4.185.729,70
Pek. Galian Tanah Biasa Sedalam 2 m	7	Rp 9.868.500,00	Rp 14.802.750,00	Rp 4.934.250,00
Pek. Pengurugan Dengan Tanah Urug Setempat Bawah Lantai	6	Rp 8.756.100,00	Rp 11.081.939,10	Rp 2.325.839,06
Pek. Pengurugan Dengan Pasir Urug Bawah Lantai	3	Rp 20.622.600,00	Rp 21.295.321,88	Rp 672.721,88

Penambahan Jam Kerja				
Nama Pekerjaan	Durasi Percepatan	Cost Normal	Crash Cost	Cost Slope total
Pekerjaan Batu Kosong Anstamping	3	Rp 14.700.212,10	Rp 15.946.037,79	Rp 1.245.825,69
Pek. Pondasi Batu Belah Campuran 1:5	3	Rp 6.727.568,75	Rp 7.343.777,24	Rp 616.208,49
Pek. Sloof Type SL1 15/25				
Pekerjaan pembesian	2	Rp 15.567.829,20	Rp 15.847.489,35	Rp 279.660,150
Pekerjaan bekisting	9	Rp 18.674.460,00	Rp 23.083.006,70	Rp 4.408.546,70
Pekerjaan beton	2	Rp 9.614.859,98	Rp 9.869.538,656	Rp 254.678,676
Pek. Kolom K1 30/30				
Pekerjaan pembesian	4	Rp 29.909.102,16	Rp 31.411.826,71	Rp 1.502.724,55
Pekerjaan bekisting	16	Rp 45.352.260,00	Rp 55.195.821,00	Rp 9.843.561,00
Pekerjaan beton	4	Rp 23.350.374,23	Rp 29.535.531,19	Rp 6.185.156,960
Pek. RingBalok RB 15/20				
Pekerjaan pembesian	3	Rp 24.603.428,08	Rp 25.541.257,18	Rp 937.929,10
Pekerjaan bekisting	12	Rp 32.320.895,75	Rp 37.533.158,28	Rp 5.212.262,530
Pekerjaan beton	3	Rp 12.102.514,22	Rp 12.789.109,43	Rp 686.595,21
Pek. Pas. Dinding Bata Ringan T. 10 m	33	Rp 231.880.514,04	Rp 243.189.724,9	Rp 11.309.210,86
Pek. Plesteran Tembok + Acian ad. 1:5 tebal 20 mm	24	Rp 134.831.872,41	Rp 172.221.997,20	Rp 37.390.124,790
Pasangan keramik dinding wc	6	Rp 16.868.737,41	Rp 19.187.615,86	Rp 2.318.878,45
Total	159	Rp 701,471,381.330	Rp 806,088,888.406	Rp 104.617.507,077

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan serangkaian penelitian yang telah dilakukan yang dilanjutkan pada tahap analisa, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Percepatan durasi yang dapat dilaksanakan dari penambahan jam kerja (jam lembur) dengan *alternative* jam kerja lembur 3 jam pada pada pekerjaan kritis adalah 44 hari dari durasi normal yaitu 203 hari menjadi 159 hari.
2. Total biaya yang diperlukan dari penambahan jam kerja (jam lembur) dengan *alternative* jam kerja lembur 3 jam pada pekerjaan di lintasan kritis adalah sebesar Rp 806.088.888,406 dari biaya normal sebesar Rp 701.471.381,330 dengan *cost slope* sebesar Rp 104.617.507,076. Nilai kontrak RAB dari pembangunan gedung aula Nurul Jabbal untuk pekerjaan yang dilakukan penelitian adalah Rp 1.580.664.213,00, dimana nilai *normal cost* nya sebesar Rp 1.422.597.792,04, maka persentase *cost slope* untuk pembangunan gedung aula Nurul Jabbal adalah 7,35%. Sedangkan persentase *cost slope* dengan biaya total proyek adalah 5,96 % dimana total biaya keseluruhan proyek adalah Rp 1.754.274.213.38.

#### REFERENSI

- [1] Mandiyo Priyo, Adi Sumanto "Analisis Percepatan Waktu Dan Biaya Proyek Konstruksi Dengan Penambahan Jam Kerja (Lembur) Menggunakan Metode *Time Cost Trade Off* : Studi Kasus Proyek Pembangunan Prasarana Pengendali Banjir" *Jurnal Ilmiah Semesta Teknik* Vol. 19, No. 1, 1-15, Mei 2016.
- [2] Ariany Frederika, "Analisis Percepatan Pelaksanaan Dengan Menambah Jam Kerja Optimum Pada Proyek Kontruksi (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Super Villa, Peti Tenget-Badung)" *Jurnal Ilmiah Husen, A., "Manajemen proyek (edisi kedua)"* Yogyakarta: CV Andi Offset, 2011.
- [3] Arizal N., Basuki A., W. Tedja B., "Optimalisasi Pemabngunan Proyek Apartemen SGC Cibubur Dengan Menggunakan *Precedence Diagram Method* (PDM)" *Jurnal Teknik Industri* 10 (1) 2021.
- [4] Ida A., I Putu D., I Gusti K.S., "Perbandingan Penambahan Waktu Kerja (Jam Lembur) Dengan Penambahan Tenaga Kerja Terhadap Biaya Pelaksanaan Proyek Dengan Metode *Time Cross Trade Off* (Studi kasus Proyek Pemabangunan Gedung Instalasi Farmasi Blahkiuh)" *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil* Vol.17 No 2 Juli 2013.
- [5] Umami C., Sulistyowati., "Penerapan Manajemen Kontruksi Dalam Pelaksanaan
- [6] Kontruksi" *Jurnal Neo Teknik* Vol 3. No.1, Hal 35-59. Juni 2017.

Prosiding **SEMNASTERA (Seminar Nasional Teknologi dan Riset Terapan)**  
Politeknik Sukabumi, 22 Oktober 2022

- [7] Tanto Sutanto Diharjo, Sumarman “Analisis Manajemen Konstruksi Pembangunan Ruko Grand Orchard Cirebon” *Jurnal Konstruksi* ISSN : 2085-8744 UNSWAGATI CIREBON.
- [8] Husen, A., “Manajemen proyek (edisi kedua)” Yogyakarta: CV Andi Offset, 2011.
- [9] Ervianto, Wulfram, I. “Manajemen Proyek Konstruksi (Edisi Revisi) Edisi III” Yogyakarta : Andi, 2005.
- [10] Sofia, DA., Putri, AAE. “Analisis Perbandingan Penambahan Jam Kerja dan Tenaga Kerja terhadap Waktu dan Biaya Proyek dengan Metode Time Cost Trade Off”, Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar 12, 2021.