

Pengendalian Biaya dan Waktu Pada Proyek Gedung Dua Lantai Kantor Polsek Gondokusuman Yogyakarta

Rifaldi H. Ramadan^{*1}, Triwuryanto², Rizal Maulana³

^{1,2,3}Institut Teknologi Nasional Yogyakarta, Jl. Babarsari No 1. Depok, Sleman, Yogyakarta, Telp: (0274) 485390, 486986 Fax: (0274) 487249

e-mail: : ¹110017158@students.itny.ac.id, ²triwuryanto@itny.ac.id, ³rizalmaulana@itny.ac.id

Abstrak

Risiko keterlambatan pada sebuah proyek konstruksi dapat diatasi dengan melakukan penambahan tenaga kerja, penambahan shift pekerjaan, penambahan jam kerja (lembur), atau penggunaan alat bantu yang lebih produktif. Tujuan dari penelitian ini adalah mempercepat waktu pelaksanaan proyek dan menganalisis pengaruh waktu dapat dipersingkat dengan penambahan biaya terhadap waktu pelaksanaan yang dipercepat sehingga dapat diketahui percepatan paling maksimum dan biaya yang paling minimum.

Penelitian ini dilakukan dengan melakukan analisis percepatan dengan penambahan jam kerja (lembur), 2 dan 4 jam kerja (lembur), dengan mengaplikasikan software Ms. Project. Metode analisis yang akan digunakan yaitu metode pertukaran waktu dan biaya (time cost trade off), perhitungan dimulai dengan mencari lintasan kritis dan kemudian dilakukan crashing untuk mendapatkan cost slope. Selanjutnya penekanan durasi dimulai dari aktivitas yang memiliki cost slope terendah dan dilakukan Analisa biaya dan waktu. sehingga dapat diketahui percepatan paling maksimum dan biaya yang paling minimum.

Berdasarkan hasil crashing dan Analisa waktu dari penambahan jam kerja (lembur) 2 dan 4 jam diperoleh percepatan paling maksimum dan biaya yang paling minimum, dari segi biaya penambahan 2 jam kerja (lembur) terjadi peningkatan yang relatif kecil sedangkan dari segi waktu efisiensi waktu yang dihasilkan lebih kecil bila di banding 4 jam kerja (lembur).

Kata kunci: Percepatan, Waktu, Biaya.

Abstract

The risk of delays in a construction project can be overcome by adding workers, work shifts, and increasing working hours (overtime), or using more productive tools. The purpose of this research is to accelerate the project implementation time and analyze the effect of shortened time by adding costs to the accelerated implementation time so that the maximum acceleration and minimum costs can be known.

This research was conducted by analyzing the acceleration of work by adding working hours (overtime), 2 and 4 working hours (overtime), by applying the Ms. Project software. The analysis method that will be used is the time and cost trade off method, the calculation begins with finding the critical path and then crashing to get the cost slope. Furthermore, the emphasis on duration starts from the activity that has the lowest cost slope and a cost and time analysis is carried out. so that it can be known the maximum acceleration and the minimum cost.

Based on the results of crashing and time analysis of the addition of 2 and 4 hours of working hours (overtime) obtained the maximum acceleration and the minimum cost, in terms of the cost of adding 2 hours of work (overtime) there was a relatively small increase while in terms of time efficiency the resulting time smaller than 4 hours of work (overtime).

Keywords : Acceleration, time, cost.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pandemi merupakan penyebaran penyakit secara luas yang penyebarannya mencangkup antar benua bahkan dunia. Penyebaran *Corona Virus Disease 2019* (COVID-19) sangat cepat dan mematikan sehingga setiap warga di masing-masing negara yang diserang wabah tersebut dihimbau untuk melakukan pekerjaan dari rumah. Bekerja dari rumah atau (*Work From Home*) adalah salah satu upaya dari pemerintah untuk mengurangi penyebaran Covid-19, upaya dari pemerintah ini tidak terlepas dari dampak negatif, mengingat tidak semua pekerjaan dapat dilakukan dari rumah, salah satu contohnya adalah pekerjaan konstruksi yang tidak bisa dilakukan secara virtual.

Proyek konstruksi selalu dibatasi oleh kendala-kendala yang sifatnya saling mempengaruhi dan biasa disebut sebagai *project constraint* yaitu biaya, waktu, dan mutu, di mana keseimbangan ketiga konstrain tersebut akan menentukan kualitas suatu proyek (Sari, 2019). Perubahan salah satu atau lebih factor tersebut akan mempengaruhinya setidaknya satu faktor lainnya, untuk itu diperlukan suatu pengaturan yang baik sehingga perpaduan antara ketiganya sesuai dengan yang diinginkan (Santoso, 2013)

Penambahan jam kerja serta perubahan metode pelaksanaan dapat memperpendek waktu pelaksanaan dari sebuah proyek konstruksi. Penambahan jam kerja dan penambahan tenaga kerja adalah alternatif yang sering digunakan untuk menunjang percepatan aktivitas yang berpengaruh pada biaya total proyek, hal ini perlu mempelajari jaringan kerja serta hubungan antara biaya dan waktu (*Time Cost Trade Off*).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang masalah, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana optimalisasi percepatan durasi proyek Penyelesaian Gedung Dua Lantai Kantor Polsek Gondokusuman?
2. Berapa biaya yang dibutuhkan akibat percepatan durasi proyek Penyelesaian Gedung Dua Lantai Kantor Polsek Gondokusuman?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah mengetahui optimalisasi waktu percepatan durasi dan biaya yang dibutuhkan akibat percepatan durasi proyek Gedung Dua Lantai Kantor Polsek Gondokusuman.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini dilakukan pada proyek “Gedung Dua Lantai Kantor Polsek Gondokusuman.” Proyek mengalami keterlambatan sehingga dilakukan percepatan dengan metode *time cost trade off analysis*. Percepatan durasi proyek dilakukan dengan penambahan 2 jam Lembur per hari (18.30 – 20.30) dan 4 jam lembur per hari (18.30 – 22.30) yang dilakukan setelah waktu kerja normal, percepatan durasi proyek dilakukan dengan membandingkan durasi normal dan durasi percepatan, adapun biaya yang diperhitungkan adalah biaya langsung dan biaya tidak langsung. Perhitungan harga bahan dan upah pekerja menggunakan harga bahan dan upah milik kontraktor pelaksana, yang mengacu pada Perwali Yogyakarta, No 31 Tahun 2020, tentang standar harga jasa, serta menggunakan AHS SNI 2016.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji penyimpangan waktu dan biaya serta penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh biaya dan waktu akibat percepatan durasi jam kerja lembur pada jalur pekerjaan kritis pada Proyek Gedung Dua Lantai Kantor Polsek Gondokusuman Yogyakarta.

2.2 Teknik Pengumpulan Data

2.2.1 Data Sekunder

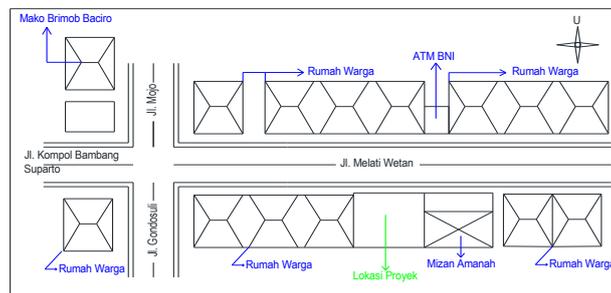
Data sekunder adalah data yang diperoleh dari pihak lain. Dalam penelitian ini pengumpulan data sekunder berasal dari sumber-sumber penting yang berkaitan dengan data primer. Data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain yaitu data data RAB, *Time Schedule*, dan tinjauan pustaka.

2.2.2 Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari sumber utama, pengumpulan data primer pada penelitian ini melalui wawancara langsung dengan pihak kontraktor terkait permasalahan pada pelaksanaan proyek.

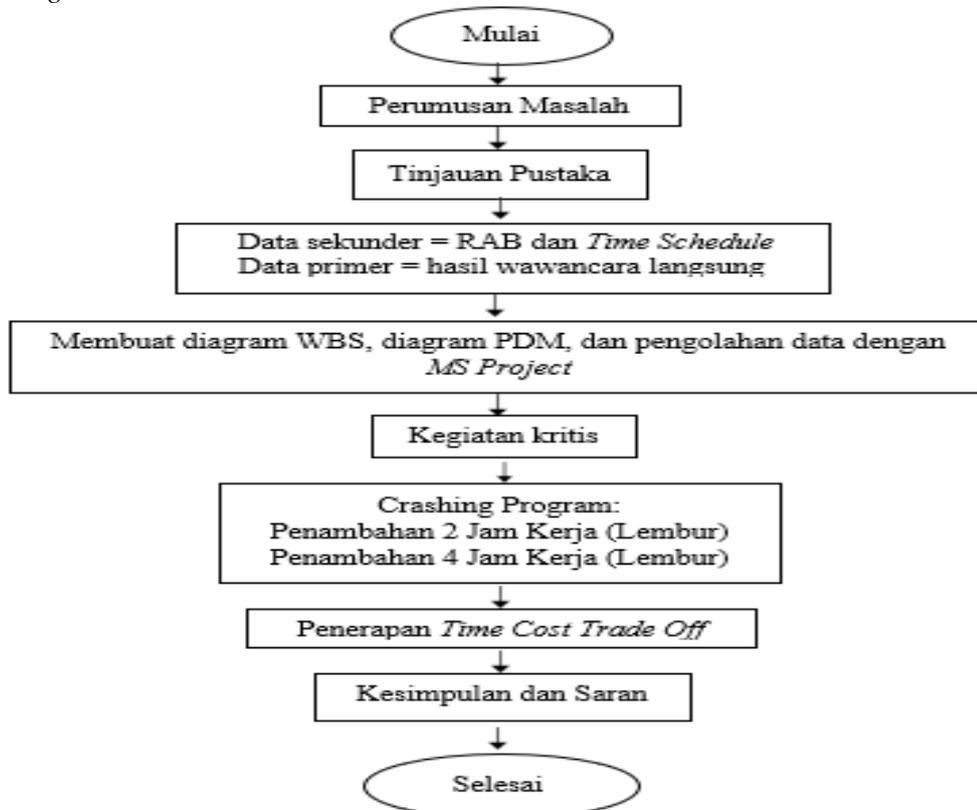
2.3 Lokasi Proyek

Lokasi proyek pembangunan Polsek Gondokusuman terletak di jalan melati wetan no. 06 yogyakarta.



Gambar 1. Peta Lokasi proyek pembangunan Polsek Gondokusuman

2.4 Diagram Alir



Gambar 2. Diagram alir penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pembiayaan Proyek

Pembiayaan proyek merupakan biaya yang diperuntukan untuk proyek konstruksi. Pihak yang membiayai proyek konstruksi ini adalah bank atau Lembaga keuangan lainnya, tujuannya agar pembangunan infrastruktur bisa berjalan dengan baik.

3.1.1 Biaya Langsung

Biaya langsung (*Direct Cost*) merupakan biaya yang langsung berhubungan dengan pekerjaan konstruksi di lapangan. Biaya langsung diperoleh dengan mengalikan volume pekerjaan dengan harga satuan pekerjaan tersebut, dapat dilihat pada tabel 1. :

1. Biaya upah pekerja
2. Biaya material / bahan

Tabel 1. Biaya Langsung

NO	URAIAN PEKERJAAN	VOL	SAT	HARGA SATUAN Rp	JUMLAH HARGA Rp	TOTAL Rp
	GEDUNG					
A	PEKERJAAN PERSIAPAN					
I	PEKERJAAN PERSIAPAN					34.030.000,00
	Pembersihan lahan awal dan akhir	408,00	m2	20.000,00	8.160.000,00	
	Air dan listrik kerja	1,00	ls	3.100.000,00	3.100.000,00	
	Pagar pengaman proyek (sewa)	130,00	m	50.000,00	6.500.000,00	

3.1.2. Biaya Tidak Langsung

Biaya tidak langsung (*Indirect Cost*) adalah biaya yang secara tidak langsung berhubungan dengan konstruksi, tetapi harus ada dan tidak dapat dilepaskan dari proyek tersebut, yang termasuk biaya tidak langsung pada proyek ini adalah:

Tabel 2. Rincian Biaya Tidak Langsung

No	Jenis Biaya	Jumlah (Rp)
1	Profit	364.628.085,07
2	Pertambahan Pajak Nilai (PPN)	401.090.893,57
	Total Biaya Tidak Langsung	765.718.979,64

3.1.3. Biaya Total Proyek

Rincian biaya total pada proyek Gedung Dua Lantai Kantor Polsek Gondokusuman adalah seperti tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Rincian Biaya Total

No	Jenis Biaya	Jumlah (Rp)
1	Biaya Langsung	3.646.280.850,71
2	Biaya Tidak Langsung	765.718.979,64
	Biaya Total	4.411.999.830,09

3.2 Identifikasi Kondisi Proyek dan Hubungan Antara Aktivitas

Hubungan keterkaitan antara aktivitas didapat dari hasil pengolahan data perusahaan, dengan dibantu *Microsoft Project*, hubungan keterkaitan ini dibentuk dalam jaringan kerja untuk mengidentifikasi kegiatan kritis, seperti yang disusun dalam gambar 3. di bawah ini.

No	Task Name	Duratio	Start	Finish	Predec	Critical
1	PEKERJAAN PERSIAPAN	1 day	Fri 03/07/	Fri 03/07/		Yes
2	PEKERJAAN PERSIAPAN	178 days	Fri 03/07/	Sun 27/1		Yes
3	Pembersihan lahan awal dan akhir	178 days	Fri 03/07/	Sun 27/1	1SS	Yes
4	Air dan listrik kerja	178 days	Fri 03/07/	Sun 27/1	3SS	Yes
5	Pagar pengamanan proyek (sewa)	10 days	Fri 03/07/	Sun 12/0	3SS	No
6	Kantor sementara (sewa)	10 days	Fri 03/07/	Sun 12/0	3SS	No
7	Gudang alat dan bahan (sewa)	10 days	Fri 03/07/	Sun 12/0	3SS	No
8	Papan nama proyek	3 days	Fri 03/07/	Sun 05/0	3SS	No
9	Pengukuran dan pemasangan bouwplank	3 days	Fri 03/07/20	Sun 05/07/20	3SS	No
10	SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (SMK3)	178 days	Fri 03/07/20	Sun 27/12/20		Yes
11	Penyiapan RKK, terdiri dari	178 days	Fri 03/07/	Sun 27/1	3SS	Yes
12	Sosialisasi dan Promosi K3 terdiri dari	7 days	Mon 06/0	Sun 12/0		Yes
13	Induksi K3 (Safety Induction)	7 days	Mon 06/0	Sun 12/0	9	No
14	Papan informasi K3	7 days	Mon 06/0	Sun 12/0	13SS	No
15	Alat Pelindung Diri, terdiri dari	175 days	Mon 06/0	Sun 27/1		Yes
16	Topi pelindung (Safety Helmet)	175 days	Mon 06/0	Sun 27/1	13SS	Yes
17	Pelindung mata (goggles, spectacles)	175 days	Mon 06/0	Sun 27/1	13SS	Yes
18	Pelindung pemafasan dan mulut (Masker)	175 days	Mon 06/07/20	Sun 27/12/20	13SS	Yes

Gambar 3. Hubungan Keterkaitan Antar Aktivitas

Tabel 4. Pekerjaan Kritis

No	Pekerjaan	Critical
1	PEKERJAAN PERSIAPAN	Yes
2	Pembersihan lahan awal dan akhir	Yes
3	Air dan listrik kerja	Yes
4	SISTEM MANAJEMEM KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (SMK3)	Yes
5	Penyiapan RKK	Yes
6	Topi pelindung (safety helmet)	Yes
7	Pelindung mata (goggles, spectacles)	Yes
8	Pelindung pernapasan dan mulut (masker)	Yes
9	Sarung tangan (safety shoes)	Yes
10	Sepatu keselamatan (safety shoes)	Yes
11	Rompi keselamatan (safety vest)	Yes
12	Penunjang seluruh tubuh (full body hamess)	Yes
13	Peralatan P3K	Yes
14	PEKERJAAN JURAI	Yes
15	Grouting, tebal = 30 mm	Yes
16	PEKERJAAN GORDING, RANGKA, DAN PENUTUP ATAP	Yes
17	Gording lipped chanel 200 x 75 x 20 x 3,2 mm	Yes
18	Plat rib gording tebal 3 mm	Yes
19	Nok – lipped chanel 200 x 75 x 20 x 3,2 mm	Yes
20	Sagrod 12 mm	Yes
21	Tierod 12 mm	Yes
22	Trekstang 16 mm	Yes
23	Usuk dan reng baja ringan (G550)	Yes
24	PEKERJAAN ATAP RUANG JEMUR TAHANAN	Yes
25	Besi tempa 12 mm	Yes
26	Finishing zicromate dan cat besi	Yes
27	Besi siku 40 x 40 mm	Yes
28	Dynabolt 12 mm jarak tiap 500 mm	Yes

3.3 Perhitungan Crashing Program

Proses untuk mempercepat durasi proyek dengan cara diadakan percepatan pada kegiatan-kegiatan kritis. Pada penelitian ini dilakukan percepatan durasi proyek dengan menggunakan penambahan jam kerja (lembur) yaitu 2 jam kerja (lembur) dan 4 jam kerja (lembur).

Rencana kerja yang akan dilakukan dalam mempercepat durasi sebuah pekerjaan dengan alternatif penambahan jam kerja (lembur) adalah :

1. Waktu kerja normal adalah 8 jam kerja per hari (08.00 – 17.00) dengan 1 jam istirahat (12.00 – 13.00), sedangkan kerja lembur dilakukan setelah waktu kerja normal selama 2 jam per hari (18.30 – 20.30), dalam seminggu hanya dilakukan 7 hari kerja, yaitu Senin – Minggu.
2. Harga upah pekerja untuk kerja lembur menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor KEP.102/MEN/VI/2004 pasal 11 (Anonim, 2004) diperhitungkan sebagai berikut :
 - a). Untuk 1 jam kerja lembur pertama, harus dibayar upah kerja lembur sebesar 1,5 kali upah sejam.
 - b). Untuk setiap jam kerja berikutnya, harus dibayar upah kerja lembur sebesar 2 kali upah sejam.
3. Produktifitas untuk 2 dan 4 jam kerja lembur diperhitungkan sebesar 80% dan 60% dari produktifitas normal. (Soeharto, I. 1999).

3.3.1 Menghitung Crash Duration

Langkah- langkah dalam menghitung *Crash Duration* :

1. Menghitung produktifitas harian

$$\text{produktifitas harian} = \frac{\text{volume pekerjaan}}{\text{durasi pekerjaan}} \dots\dots\dots(3.1)$$

2. Menghitung produktifitas per jam

$$\text{produktifitas per jam} = \frac{\text{produktifitas harian}}{\text{jam kerja normal harian}} \dots\dots\dots(3.2)$$

Dimana :

Jam kerja normal harian = 8 jam

3. Menghitung produktifitas lembur

$$\text{produktifitas lembur} = \text{jam kerja lembur} \times \text{koef produktifitas} \\ \times \text{produktifitas per jam} \dots\dots\dots(3.3)$$

Dimana :

Jam kerja lembur per hari = 2 dan 4 jam

Koefisien produktifitas = 80% untuk 2 jam dan 60 % untuk 4 jam

4. Menghitung produktifitas harian setelah di-crash

$$\text{produktifitas harian setelah di crash} = \text{produktifitas harian} + \\ \text{produktifitas lembur} \dots\dots\dots(3.4)$$

5. Menghitung *crash duration*

$$\text{crash duration} = \frac{\text{volume pekerjaan}}{\text{Produktifitas harian setelah di-crash}} \dots\dots\dots(3.5)$$

Tabel 5. *Crash Duration* untuk 2 jam lembur

Uraian Pekerjaan	Vol/Sat		Durasi Harian Kerja	Prod.	Prod.	Prod.	Prod.	Crash Duration
				Harian	Perjam	Lembur	Crash	
PEKERJAAN PERSIAPAN								
Pembersihan lahan awal dan akhir	408	m2	178	2,292	0,286	0,458	2,750	148
Air dan listrik kerja	1	is	178	0,005	0,0007	0,001	0,006	148
SISTEM MANAJEMEM KESELAMAN DAN KESEHATAN KERJA (SMK3)								
Penyiapan RKK	1	set	178	0,005	0,0007	0,001	0,006	148
Topi pelindung (safety helmet)	20	bh	175	0,114	0,014	0,022	0,137	146

Tabel 6. *Crash Duration* untuk 4 jam lembur

Uraian Pekerjaan	Vol/Sat		Durasi Harian Kerja	Prod.	Prod.	Prod.	Prod.	Crash Duration
				Harian	Perjam	Lembur	Crash	
PEKERJAAN PERSIAPAN								
Pembersihan lahan awal dan akhir	408	m2	178	2,292	0,286	0,687	2,979	137
Air dan listrik kerja	1	is	178	0,005	0,0007	0,001	0,007	137
SISTEM MANAJEMEM KESELAMAN DAN KESEHATAN KERJA (SMK3)								
Penyiapan RKK	1	set	178	0,005	0,0007	0,001	0,007	137
Topi pelindung (safety helmet)	20	bh	175	0,114	0,014	0,034	0,148	135

3.3.2 Menghitung Crash Cost

Adapun beberapa tahap perhitungan untuk mendapatkan hasil hitungan *Crash Cost*, antara lain:

1. Menghitung upah kerja harian normal
 upah kerja harian normal = produktifitas harian X harga satuan upah kerja.....(3.6)
2. Menghitung upah kerja per jam normal
 upah kerja per jam normal = produktifitas perjam X harga satuan upah kerja.....(3.7)
3. Menghitung upah kerja lembur per hari (2 dan 4 jam lembur)
 upah kerja lembur per hari (2 jam lembur)
 = (1,5 x upah sejam normal) + 1 x (2 x upah sejam normal).....(3.8)
 upah kerja lembur per hari (4 jam lembur)
 = (1,5 x upah sejam normal) + 3 x (2 x upah sejam normal).....(3.9)
4. Menghitung *Crash Cost* tenaga kerja per hari
Crash Cost tenaga kerja per hari = upah harian + upah kerja lembur per hari.....(3.10)
5. Menghitung *Crash Cost total*
Crash Cost total = *Crash Cost* per hari x *crash duration*.....(3.11)

Tabel 7. *Crash Cost* untuk 2 jam lembur

Uraian Pekerjaan	Harga Satuan Upah (Rp)	Upah Harian Normal (Rp)	Upah Perjam Normal (Rp)	Upah Lembur (Rp)	Crash Cost Harian (Rp)	Crash Cost Total (Rp)
PEKERJAAN PERSIAPAN						
Pembersihan lahan awal dan akhir	Rp 20.000,00	Rp 45.840,00	Rp 5.720,00	Rp 20.020,00	Rp 65.860,00	Rp 9.747.280,00
Air dan listrik kerja	Rp 3.100.000,00	Rp 15.500,00	Rp 2.170,00	Rp 7.595,00	Rp 23.095,00	Rp 3.418.060,00
(SMK3)						
Penyiapan RKK	Rp 15.000.000,00	Rp 75.000,00	Rp 10.500,00	Rp 36.750,00	Rp 111.750,00	Rp 16.539.000,00
Topi pelindung (safety helmet)	Rp 25.000,00	Rp 2.850,00	Rp 350,00	Rp 1.225,00	Rp 4.075,00	Rp 594.950,00
Pelindung mata (goggles, spectacles)	Rp 40.000,00	Rp 4.560,00	Rp 560,00	Rp 1.960,00	Rp 6.520,00	Rp 951.920,00

Tabel 8. *Crash Cost* untuk 4 jam lembur

Uraian Pekerjaan	Harga Satuan Upah (Rp)	Upah Harian Normal (Rp)	Upah Perjam Normal (Rp)	Upah Lembur (Rp)	Crash Cost Harian (Rp)	Crash Cost Total (Rp)
PEKERJAAN PERSIAPAN						
Pembersihan lahan awal dan akhir	Rp 20.000,00	Rp 45.840,00	Rp 5.720,00	Rp 42.900,00	Rp 88.740,00	Rp 12.157.380,00
Air dan listrik kerja	Rp 3.100.000,00	Rp 15.500,00	Rp 2.170,00	Rp 16.275,00	Rp 31.775,00	Rp 4.353.175,00
(SMK3)						
Penyiapan RKK	Rp 15.000.000,00	Rp 75.000,00	Rp 10.500,00	Rp 78.750,00	Rp 153.750,00	Rp 21.063.750,00
Topi pelindung (safety helmet)	Rp 25.000,00	Rp 2.850,00	Rp 350,00	Rp 2.625,00	Rp 5.475,00	Rp 739.125,00
Pelindung mata (goggles, spectacles)	Rp 40.000,00	Rp 4.560,00	Rp 560,00	Rp 4.200,00	Rp 8.760,00	Rp 1.182.600,00

3.3.3 Menghitung Cost Slope

Adapun cara untuk mendapatkan *Cost Slope* seperti yang dirumuskan sebagai berikut :

$$\frac{Crash\ Cost - Normal\ Cost}{Normal\ duration - Crash\ duration} \dots\dots\dots(3.12)$$

Tabel 9. *Cost Slope* untuk 2 jam lembur

Uraian Pekerjaan	Normal Duration (HK)	Crash Duration (HK)	Normal Cost (Rp)	Crash Cost (Rp)	Cost Slope (Rp)
PEKERJAAN PERSIAPAN					
Pembersihan lahan awal dan akhir	178	148	Rp 8.160.000,00	Rp 9.747.280,00	Rp 52.909,33
Air dan listrik kerja	178	148	Rp 3.100.000,00	Rp 3.418.060,00	Rp 10.602,00
(SMK3)					
Penyiapan RKK	178	148	Rp 15.000.000,00	Rp 16.539.000,00	Rp 51.300,00
Topi pelindung (safety helmet)	175	146	Rp 500.000,00	Rp 594.950,00	Rp 3.274,14
Pelindung mata (goggles, spectacles)	175	146	Rp 800.000,00	Rp 951.920,00	Rp 5.238,62

Tabel 10. *Cost Slope* untuk 4 jam lembur

Uraian Pekerjaan	Normal Duration (HK)	Crash Duration (HK)	Normal Cost (Rp)	Crash Cost (Rp)	Cost Slope (Rp)
PEKERJAAN PERSIAPAN					
Pembersihan lahan awal dan akhir	178	137	Rp 8.160.000,00	Rp 12.157.380,00	Rp 97.497,07
Air dan listrik kerja	178	137	Rp 3.100.000,00	Rp 4.353.175,00	Rp 30.565,24
(SMK3)					
Penyiapan RKK	178	137	Rp 15.000.000,00	Rp 21.063.750,00	Rp 147.896,34
Topi pelindung (safety helmet)	175	135	Rp 500.000,00	Rp 739.125,00	Rp 5.978,13
Pelindung mata (goggles, spectacles)	175	135	Rp 800.000,00	Rp 1.182.600,00	Rp 9.565,00

3.4 Analisa Pertukaran Waktu dan Biaya (Time Cost Trade Off)

Setelah didapatkan nilai *cost slope* dari masing-masing aktifitas, maka penekanan (kompresi) durasi proyek dilakukan pada semua aktifitas yang berada pada lintasan kritis dan dimulai dari aktifitas yang mempunyai *cost slope* terendah.

Tabel 11. Urutan Kegiatan *Cost Slope* Terendah untuk 2 jam lembur

Uraian Pekerjaan	Durasi Normal	Crash Duration	Cost Slope (Rp)
(SMK3)			
Sarung tangan (safety shoes)	175	146	Rp 2.619,31
Topi pelindung (safety helmet)	175	146	Rp 3.274,14
Pelindung mata (goggles, spectacles)	175	146	Rp 5.238,62
Pelindung pernapasan dan mulut (masker)	175	146	Rp 6.548,28
Peralatan P3K	175	146	Rp 10.584,48

Tabel 12. Urutan Kegiatan *Cost Slope* Terendah untuk 4 jam lembur

Uraian Pekerjaan	Durasi Normal	Crash Duration	Cost Slope (Rp)
(SMK3)			
Sarung tangan (safety shoes)	175	135	Rp 4.782,50
Topi pelindung (safety helmet)	175	135	Rp 5.978,13
Pelindung mata (goggles, spectacles)	175	135	Rp 9.565,00
Pelindung pernapasan dan mulut (masker)	175	135	Rp 11.956,25
Rompi keselamatan (safety vest)	175	135	Rp 14.282,50

Dengan bantuan *Microsoft Project* dapat mengetahui kegiatan yang berada pada lintasan kritis setelah dilakukan percepatan durasi proyek, 3 item pekerjaan berwarna merah merupakan kegiatan yang akan dihitung analisa biaya dan waktu karena kegiatan tersebut merupakan kegiatan kritis yang bisa menghambat pekerjaan setelahnya, total durasi proyek setelah *Crashing*.

Tabel 13. Total Durasi Setelah *Crashing* untuk 2 jam lembur

Uraian Pekerjaan	Durasi Normal	Crash Duration	Total Crash	Total Durasi Proyek
PEKERJAAN PERSIAPAN				
Pembersihan lahan awal dan akhir	178	148	30	148
SISTEM MANAJEMEM KESELAMAN DAN KESEHATAN KERJA (SMK3)				
Sepatu keselamatan (safety shoes)	175	146	29	119
PEKERJAAN GORDING, RANGKA, DAN PENUTUP ATAP				
Gording lipped chanel 200 x 75 x 20 x 3,2 mm	21	18	3	119
Usuk dan reng baja ringan (G550)	21	18	3	116

Tabel 14. Total Durasi Setelah *Crashing* untuk 4 jam lembur

Uraian Pekerjaan	Durasi Normal	Crash Duration	Total Crash	Total Durasi Proyek
PEKERJAAN PERSIAPAN				
Pembersihan lahan awal dan akhir	178	137	41	137
SISTEM MANAJEMEM KESELAMAN DAN KESEHATAN KERJA (SMK3)				
Sepatu keselamatan (safety shoes)	175	135	40	97
PEKERJAAN GORDING, RANGKA, DAN PENUTUP ATAP				
Gording lipped chanel 200 x 75 x 20 x 3,2 mm	21	16	5	97
Usuk dan reng baja ringan (G550)	21	16	5	92

Adapun langkah-langkah Analisa waktu dan biaya adalah sebagai berikut:

1. Menghitung Biaya Langsung
 - a) Tambahan Biaya dan Kumulatif Tambahan Biaya
 $Tambahan\ Biaya = Cost\ slope \times Total\ Crash \dots\dots\dots(3.13)$
 - b) Biaya Langsung
 $Biaya\ Langsung = Biaya\ langsung\ normal + Kumulatif\ tambahan\ biaya \dots\dots\dots(3.14)$
 Di mana:
 Biaya Langsung : Rp 3.646.280.850,71
 - c) $Total\ Crash : Durasi\ Normal - Crash\ Duration \dots\dots\dots(3.15)$
2. Menghitung Biaya Tidak Langsung
 Biaya Tidak Langsung
 Profit : Rp 364.628.085,07
 PPN : Rp 401.090.893,57+
 Biaya Tidak Langsung : Rp 765.718.979,64.....(3.16)
3. Menghitung Total Biaya
 Biaya Total = Biaya Langsung + Biaya Tidak Langsung.....(3.17)

Tabel 15. Hasil Perhitungan *Direct Cost* (Biaya Langsung) 2 jam

Uraian Pekerjaan	Cost Slope (Rp)	Tambahan Biaya (Rp)	Kumulatif Tambahan Biaya (Rp)	Biaya Langsung (Rp)
PEKERJAAN PERSIAPAN				
Pembersihan lahan awal dan akhir	Rp 52.909,33	Rp 1.587.279,90	Rp 1.587.279,90	Rp 3.647.868.130,61
SISTEM MANAJEMEM KESELAMAN DAN KESEHATAN KERJA (SMK3)				
Sepatu keselamatan (safety shoes)	Rp 397.981,03	Rp 11.541.449,87	Rp 11.541.449,87	Rp 3.657.822.300,58
PEKERJAAN GORDING, RANGKA, DAN PENUTUP ATAP				

Usuk dan reng baja ringan (G550)	Rp 5.358.300,00	Rp 16.074.900,00	Rp 16.074.900,00	Rp 3.662.355.750,71
----------------------------------	--------------------	---------------------	---------------------	------------------------

Tabel 16. Hasil Perhitungan *Direct Cost* (Biaya Langsung) 4 jam

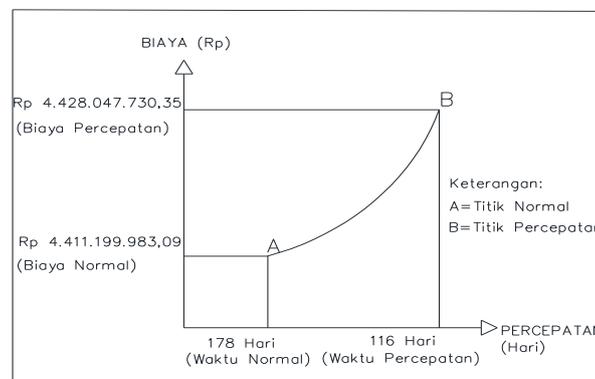
Uraian Pekerjaan	Cost Slope (Rp)	Tambahan Biaya (Rp)	Kumulatif Tambahan Biaya (Rp)	Biaya Langsung (Rp)
PEKERJAAN PERSIAPAN				
Pembersihan lahan awal dan akhir	Rp 97.497,00	Rp 3.997.377,00	Rp 3.997.377,00	Rp 3.650.278.227,71
SISTEM MANAJEMEM KESELAMAN DAN KESEHATAN KERJA (SMK3)				
Sepatu keselamatan (safety shoes)	Rp 278.146,88	Rp 11.125.875,20	Rp 11.125.875,20	Rp 3.657.406.725,91
PEKERJAAN GORDING, RANGKA, DAN PENUTUP ATAP				
Usuk dan reng baja ringan (G550)	Rp 6.595.020,00	Rp 32.975.100,00	Rp 32.975.100,00	Rp 3.679.255.950,71

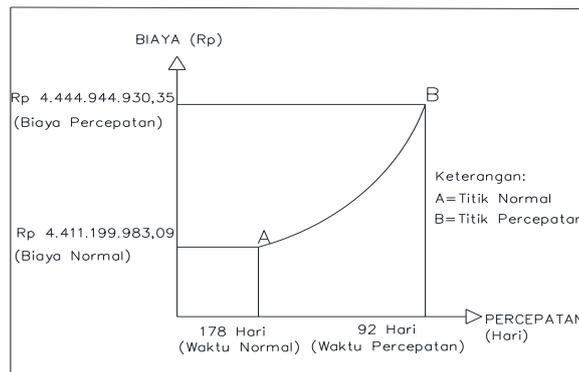
Tabel 17. Hasil Perhitungan *Total Cost* (Biaya Total) 2 jam

Uraian Pekerjaan	Tambahan Biaya (Rp)	Biaya Tak Langsung (Rp)	Total Cost (Rp)
PEKERJAAN PERSIAPAN			
Pembersihan lahan awal dan akhir	Rp 3.647.868.130,61	Rp 765.718.979,64	Rp 4.413.587.110,25
(SMK3)			
Sepatu keselamatan (safety shoes)	Rp 3.657.822.300,58	Rp 765.718.979,64	Rp 4.423.541.280,22
PEKERJAAN GORDING, RANGKA, PENUTUP ATAP			
Usuk dan reng baja ringan (G550)	Rp 3.662.355.750,71	Rp 765.718.979,64	Rp 4.428.074.730,35

Tabel 18. Hasil Perhitungan *Total Cost* (Biaya Total) 4 jam

Uraian Pekerjaan	Biaya Langsung (Rp)	Biaya Tak Langsung (Rp)	Total Cost (Rp)
PEKERJAAN PERSIAPAN			
Pembersihan lahan awal dan akhir	Rp 3.650.278.227,71	Rp 765.718.979,64	Rp 4.415.997.207,35
(SMK3)			
Sepatu keselamatan (safety shoes)	Rp 3.657.406.725,91	Rp 765.718.979,64	Rp 4.423.125.705,55
PEKERJAAN GORDING, RANGKA, PENUTUP ATAP			
Usuk dan reng baja ringan (G550)	Rp 3.679.225.950,71	Rp 765.718.979,64	Rp 4.444.944.930,35

**Gambar 4.** Hubungan Waktu-Biaya Normal dan Dipercepat untuk Penambahan 2 Jam Kerja (Lembur)



Gambar 5. Hubungan Waktu-Biaya Normal dan Dipercepat untuk Penambahan 4 Jam Kerja (Lembur)

4. KESIMPULAN

Berdasarkan data serta hasil dari pembahasan yang dilakukan pada Proyek Pembangunan Polek Gondokusuman Yogyakarta, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Optimalisasi percepatan durasi proyek menggunakan alternatif penambahan jam kerja (lembur) namun bisa juga menggunakan alternatif lain pada penelitian ini digunakan jam kerja (lembur) diantaranya 2 dan 4 jam kerja (lembur). Durasi normal sebelum adanya penambahan jam kerja lembur adalah 178 hari kerja, perubahan waktu setelah penambahan 2 jam kerja lembur yaitu 116 atau 0,34% hari kerja dan untuk penambahan 4 jam kerja lembur yaitu 92 atau 0,48% hari kerja.
2. Berdasarkan hasil dari pembahasan dari alternatif penambahan 2 dan 4 jam kerja (lembur) didapat besaran biaya untuk penambahan jam kerja (lembur). Biaya normal sebelum adanya penambahan jam kerja lembur adalah sebesar Rp 4.411.199.983,09, perubahan biaya setelah penambahan 2 jam kerja lembur yaitu sebesar Rp 4.428.074.730,35 dengan selisih Rp 16.847.747,26 dari biaya normal dan untuk penambahan 4 jam kerja lembur yaitu sebesar Rp 4.444.944.930,35 dengan selisih Rp 33.744.947,26 dari biaya normal.

5. SARAN

Dari hasil penelitian yang dilaksanakan, ada beberapa saran dari peneliti yang diharapkan dapat berguna untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut:

1. Berdasarkan kesimpulan Penambahan 2 jam kerja lembur sangat disarankan hal ini dikarenakan dari hasil perbandingan 2 dan 4 jam kerja lembur di mana jika dilihat dari segi biaya, penambahan biaya untuk 2 jam kerja lembur relatif kecil jika dibanding 4 jam kerja lembur dan tidak terlalu merugikan pihak kontraktor, walaupun dari segi waktu penambahan 2 jam kerja lembur memiliki rentang waktu yang sedikit lama dibanding 4 jam kerja lembur.
2. Selain alternatif penambahan jam kerja (lembur) untuk mempercepat keterlambatan pada sebuah proyek dapat digunakan alternatif lain seperti penambahan tenaga kerja, dan penambahan kapasitas alat penunjang proyek.

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah puji syukur kepada Allah SWT, karena kehendak dan ridhanya. Adapun dalam kesempatan ini peneliti ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada bapak Drs. H. Triwuryanto., M.T., dan Pembimbing I dan Bapak Rizal Maulana., ST, M.T., Selaku Dosen Pembimbing II. Peneliti menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna, dan masih banyak kekurangannya. Oleh karena itu dengan penuh kerendahan hati dan keikhlasan peneliti sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak. Akhir kata peneliti sangat berharap semoga penelitian ini dapat diterima dan bermanfaat bagi semua pihak yang terkait

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2004, *Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor KEP.102/MEN/VI/2004 Waktu Kerja Lembur dan Upah Kerja Lembur*. URL: KEP.102/MEN/VI/2004 – [TENTANG WAKTU KERJA LEMBUR DAN UPAH KERJA LEMBUR : Indosdm.com](http://Indosdm.com) : tanggal 12 Mei 2021
- Santosa, B. 2013. *Manajemen proyek : konsep & implementasi*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Sari, S. N. (2019). *Evaluasi Anggaran Biaya menggunakan Batu Bata Merah dan Batu Bata Ringan Gedung Kantor Kelurahan Bareng Kecamatan Klaten Tengah Kabupaten Klaten*. *Jurnal Qua Teknika*, 9(1), 1-10.
- Soeharto, I. 1999. *Manajemen proyek dari konseptual sampai operasional (Edisi2)*. Erlangga. Jakarta.