

ANALISIS PERCEPATAN DENGAN METODE CRASHING PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG X DI BANJARMASIN

Eliatun¹, Darmansyah Tjitradi²

¹ Staff Pengajar Program Studi Teknik Sipil Universitas Lambung Mangkurat

² Staff Pengajar Program Studi Pendidikan Profesi Insinyur Universitas Lambung
Mangkurat

Email: eliatun_tarip@ulm.ac.id

ABSTRAK

Tulisan ini merupakan hasil penelitian yang dilakukan terhadap pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung X di kota Banjarmasin yang memerlukan pengerjaan yang cepat sesuai dengan permintaan pemilik, agar gedung tersebut dapat segera difungsikan.

Metode yang digunakan untuk percepatan proyek ini adalah hanya penambahan jam kerja/lembur, dengan waktu 1 jam kerja/lembur, 2 jam kerja/lembur, dan 3 jam kerja/lembur agar diperoleh efisiensi biaya dan waktu yang optimum. Percepatan waktu proyek ini dianalisis menggunakan metode *crash* dengan membandingkan penambahan jam kerja/lembur pada Proyek Pembangunan Gedung X di kota Banjarmasin.

Pembangunan proyek diselesaikan dengan durasi normal 72 hari dan biaya sebesar Rp. 298,406,300.00. Setelah dilakukan percepatan waktu proyek, maka diperoleh waktu percepatan optimum pada penambahan 3 jam kerja/lembur dengan durasi 58 hari dan biaya sebesar Rp. 370,806,300.00.

Kata kunci : Metode Crash, Percepatan Waktu, Analisis Penambahan Jam Kerja

ABSTRACT

This paper is the result of research conducted on the implementation of the Building X Construction Project in the city of Banjarmasin which requires rapid workmanship in accordance with the owner's request, so that the building can be functioned immediately.

The method used to accelerate this project is only the addition of working hours / overtime, with 1 hour of work / overtime, 2 hours of work / overtime, and 3 hours of work / overtime in order to obtain optimal cost efficiency and time. The acceleration of the project time was analyzed using the crash method by comparing the addition of working hours / overtime to the Building X Construction Project in the city of Banjarmasin.

The construction of the project was completed with a normal duration of 72 days and a cost of Rp. 298,406,300.00. After accelerating the project time, the optimum acceleration time is obtained in the addition of 3 hours of work/overtime with a duration of 58 days and a cost of Rp. 370,806,300.00.

Keywords: Crash Method, Time Acceleration, Overtime Analysis, Additional Workers Analysis

PENDAHULUAN

Saat ini proyek pembangunan infrastruktur terlebih untuk sarana umum diperlukan pengerjaan yang tepat waktu agar infrastruktur tersebut bisa difungsikan lebih cepat untuk kepentingan umum serta tidak mengganggu lingkungan sekitar. Metode yang biasa digunakan untuk menunjang percepatan penyelesaian proyek adalah dengan menambah jam kerja dan menambah tenaga kerja yang kemudian akan berpengaruh pada biaya total proyek.

Sehubungan dengan hal tersebut, dilakukanlah analisis percepatan pada Proyek Pembangunan Gedung X di kota Banjarmasin. Percepatan ini dilakukan berdasarkan permintaan pihak *owner* agar bangunan dapat segera difungsikan dengan biaya yang paling minimal.

Oleh karena itu tujuan dari tulisan ini adalah melakukan analisis percepatan optimum menggunakan metode *crashing* dengan membandingkan penambahan jam kerja/lembur pada Proyek Pembangunan Gedung X di kota Banjarmasin.

METODE PENELITIAN

1) Persiapan

Tahapan persiapan yang dilakukan meliputi:

1. Studi Literatur
bertujuan untuk memberikan pemahaman terhadap permasalahan yang diangkat sehingga didapat landasan teori yang baik
2. Survey Pendahuluan
Merupakan kegiatan survey dilapangan dalam skala kecil sebelum pengumpulan data untuk menghimpun data-data lapangan secara visual di lokasi tempat pekerjaan akan dilakukan. Lokasi penelitian dilakukan pada Proyek Pembangunan Gedung X di wilayah kota Banjarmasin.
Pada proses ini diambil keputusan untuk tidak melakukan percepatan dengan penambahan tenaga kerja dikarenakan kondisi lapangan yang sempit, yang tidak memungkinkan untuk ruang kerja dengan banyak tenaga kerja. Sehingga pada proses ini, alternatif percepatan dengan penambahan tenaga kerja diabaikan.

2) Pengumpulan Data

Jenis data yang akan yang diperoleh meliputi:

1. Data Primer
 - Pengidentifikasian item pekerjaan
 - Gambar visual
 - Wawancara Biaya
2. Data Sekunder
 - Laporan harian
 - *Time Schedule*
 - Analisis Harga Satuan SNI 2016 (Permenpupr, 2016)

3. Pengolahan Data

Analisis yang dilakukan meliputi:

1. Identifikasi pekerjaan melalui WBS beserta durasinya untuk setiap item pekerjaan
2. Analisis logika ketergantungan
3. Analisis penjadwalan untuk memperoleh durasi normal proyek dan lintasan kritis yang terjadi dengan Metode PDM
4. Analisis harga satuan
5. Analisis percepatan dengan penambahan waktu kerja/lembur dengan mempertimbangan peraturan yang berlaku
6. Analisis perbandingan
7. Kesimpulan

HASIL DAN PEMBAHASAN

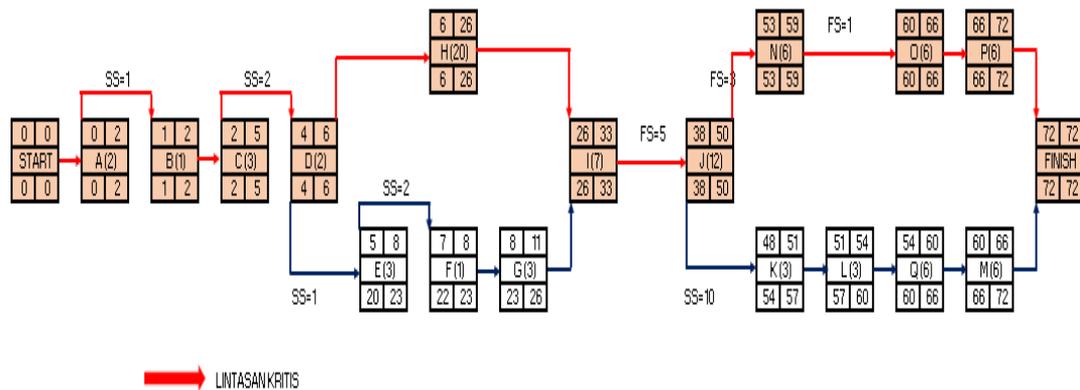
1) Identifikasi Pekerjaan dan Analisis Logika Ketergantungan serta Penjadwalan dengan PDM

Penjadwalan proyek menurut Husein (2009) adalah pengalokasian waktu yang tersedia untuk melaksanakan masing-masing pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga tercapainya hasil optimal dengan dengan mempertimbangkan keterbatasan yang ada.

Proses penjadwalan dimulai dengan melakukan identifikasi pekerjaan dengan WBS yang menurut Budi Santoso (2009) adalah pemecahan pekerjaan besar menjadi elemen-elemen pekerjaan yang lebih kecil. Pemecahan ini akan memudahkan pembuatan logika ketergantungan dan penjadwalan proyek. Dari hasil analisis logika ketergantungan pada Tabel 1, dapat dibuat penjadwalan dengan *Precedence Diagram Method* (PDM) (Sabita, 2016) yang dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 1. Logika Ketergantungan Pekerjaan

NO	URAIAN PEKERJAAN	KODE	DURASI (HARI)	KETERGANTUNGAN SEBELUM	OVERLAP (HARI)	
1	PEK. PERSIAPAN & PEMBERSIHAN	A	2	-	-	-
2	PEK. PENGUKURAN	B	1	A	SS	1
3	PEK. BOUWPLANK	C	3	B	FS	0
4	PEK. GALIAN	D	2	C	SS	2
5	PEK. PEMANCANGAN	E	3	D	SS	1
6	PEK. URUGAN	F	1	E	SS	2
7	PEK. LANTAI KERJA	G	3	F	FS	0
8	PEK. PENULANGAN & BEKISTING	H	20	D	FS	0
9	PEK. PENGEORAN	I	7	G,H	FS	0
10	PEK. PEMASANGAN BATA	J	12	I	FS	5
11	PEK. PLESTERAN	K	3	J	SS	10
12	PEK. ACIAN	L	3	K	FS	0
13	PEK. KERAMIK LANTAI	M	6	Q	FS	0
14	PEK. KUSEN	N	6	J	FS	3
15	PEK. ATAP	O	6	N	FS	1
16	PEK. KELISTRIKAN	P	6	O	FS	0
17	PEK. CAT	Q	6	L	FS	0



Gambar 1. *Precedence Diagram Method (PDM) Pekerjaan Normal*

2) Mengidentifikasi Jalur Kritis

Jalur kritis ialah jalur yang terdiri dari rangkaian kegiatan dalam suatu lingkup proyek, jika terjadi keterlambatan maka akan mempengaruhi keterlambatan dalam proyek secara keseluruhan.

Pada Gambar 1 dapat diketahui:

1. Kegiatan pekerjaan yang berada pada jalur kritis adalah kegiatan A-B-C-D-H-I-J-N-O-P, karena memiliki total float = 0.
2. Waktu penyelesaian proyek tersebut selama 72 hari.

3) Penetapan Perencanaan Biaya Proyek

Biaya proyek yang diperhitungkan (Fitriyana, 2018) adalah:

1. Biaya Langsung
 Pada proyek ini berdasarkan hasil wawancara dari pihak kontraktor biaya langsung sebesar 83,5 % dari harga setiap item pekerjaan.
2. Biaya Tidak Langsung
 Pada proyek pekerjaan ini berdasarkan hasil wawancara dari pihak kontraktor biaya tidak langsung didapat sebesar 16,5% dari biaya proyek keseluruhan adalah Rp. 357.372.810,42 x 16,5% = Rp. 58.966.513,72
3. Volume Pekerjaan
 Perhitungan volume diperoleh dari data gambar kerja.

Volume pekerjaan, dan biaya per item pekerjaan diperoleh dari data proyek, serta biaya langsung dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Volume dan Biaya Tiap Pekerjaan

NO	URAIAN PEKERJAAN	KODE	DURASI (HARI)	VOLUME		BIAYA (Rp.)	BIAYA LANGSUNG (Rp.)
1	PEK. PERSIAPAN & PEMBERSIHAN	A	2	1.00	Ls	262,000.00	218,770.00
2	PEK. PENGUKURAN	B	1	1.00	Ls	150,000.00	125,250.00
3	PEK. BOUWPLANK	C	3	1.00	Ls	275,000.00	229,625.00
4	PEK. GALIAN	D	2	7.84	M ³	481,736.64	402,250.09
5	PEK. PEMANCANGAN	E	3	1260.00	M ¹	9,069,637.50	7,573,147.31
6	PEK. URUGAN	F	1	2.24	M ³	472,472.00	394,514.12
7	PEK. LANTAI KERJA	G	3	1.12	M ³	940,389.58	785,225.30
8	PEK. PENULANGAN & BEKISTING	H	20	2862.77	M ²	123,412,979.00	103,049,837.47
9	PEK. PENGECORAN	I	7	174.25	M ³	42,786,555.70	35,726,774.01
10	PEK. PEMASANGAN BATA	J	12	202.08	M ²	26,821,581.28	22,396,020.37
11	PEK. PLESTERAN	K	3	388.92	M ²	26,018,327.97	21,725,303.85
12	PEK. ACIAN	L	3	10.01	M ²	404,378.98	337,656.45
13	PEK. KERAMIK LANTAI	M	6	176.17	M ²	21,643,294.88	18,072,151.22
14	PEK. KUSEN	N	6	398.00	Bh	25,294,852.20	21,121,201.59
15	PEK. ATAP	O	6	580.09	M ²	63,904,503.38	53,360,260.32
16	PEK. KELISTRIKAN	P	6	19.00	TITIK	2,073,000.00	1,730,955.00
17	PEK. CAT	Q	6	487.17	M ²	13,362,101.31	11,157,354.59
TOTAL						357,372,810.42	298,406,296.70
PEMBULATAN						357,372,850.00	298,406,300.00

4) Metode *Crash* Pada Saat Dilakukan Penambahan Jam Kerja

Metode *Crash* merupakan suatu kegiatan penjadwalan proyek agar waktu penyelesaian proyek tersebut lebih cepat dari yang direncanakan. Jika sebelumnya ketentuan lembur UU Ketenagakerjaan diatur dalam Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No 102 Tahun 2004, maka kini ketentuan lembur UU Cipta Kerja diatur dalam Peraturan Pemerintah No 35 Tahun 2021. Aturan lembur UU Cipta Kerja memungkinkan karyawan bekerja lembur lebih lama, dari sebelumnya 3 jam sehari dan 14 jam seminggu, menjadi 4 jam sehari dan 18 jam seminggu, tidak termasuk lembur di hari libur resmi dan istirahat mingguan. Dengan ketentuan tersebut, maka jam kerja lembur pada kasus ini diambil 18 jam seminggu dengan 6 hari kerja seminggu, sehingga maksimal jam kerja lembur yang diterapkan hingga 3 jam kerja lembur.

Percepatan waktu proyek dilakukan hanya pada item-item pekerjaan kritis, misalnya pada pekerjaan penulangan dan bekisting (H) dengan volume terbesar.

1. Menghitung Produktivitas Harian

$$\text{Produktivitas Harian} = \frac{\text{Volume}}{\text{Durasi Normal}} = \frac{2862,77}{20} = 143,14 \text{ m}^3/\text{hari}$$

2. Menghitung Produktivitas Setiap Jam

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas Setiap Jam} &= \frac{\text{Produktivitas Harian}}{\text{Jam Kerja Normal}} = \frac{143,14}{8} \\ &= 17,89 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

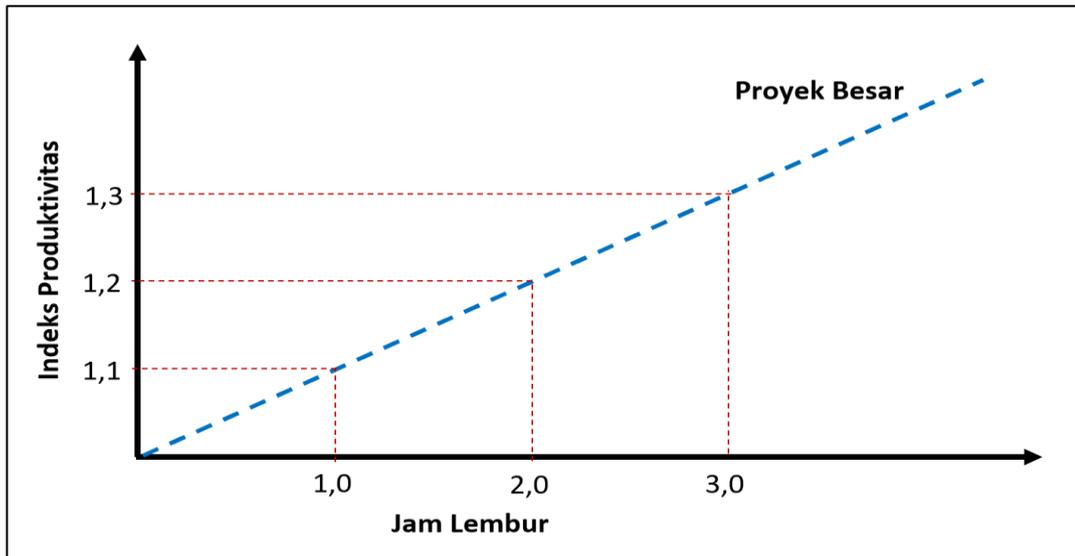
3. Menghitung Produktivitas Harian Sesudah *Crash* (P.H.S.C)

Koefisien indeks produktivitas dapat diperoleh pada Gambar 2.

$$\text{P.H.S.C (1 jam)} = (8 \times 17,89) + (1 \times 1,1 \times 17,89) = 162,80 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$\text{P.H.S.C (2 jam)} = (8 \times 17,89) + (2 \times 1,2 \times 17,89) = 186,06 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$\text{P.H.S.C (3 jam)} = (8 \times 17,89) + (3 \times 1,3 \times 17,89) = 212,09 \text{ m}^3/\text{hari}$$



(Sumber: Soeharto, 1999)

Gambar 2. Grafik Indeks Produktivitas Karena Lembur 1 Jam, 2 Jam dan 3 Jam

4. Menghitung *Crash Duration*

Contoh perhitungan adalah Pekerjaan Penulangan dan perakitan bekisting dengan menambah jam kerja lembur 1 jam, 2 jam dan 3 jam adalah sebagai berikut:

$$\text{Crash Duration (1 jam)} = \frac{\text{Volume}}{\text{P.H.S.C}} = \frac{2862,77}{162,80} = 17,58 = 18 \text{ hari}$$

$$\text{Crash Duration (2 jam)} = \frac{\text{Volume}}{\text{P.H.S.C}} = \frac{2862,77}{186,06} = 15,38 = 16 \text{ hari}$$

$$\text{Crash Duration (3 jam)} = \frac{\text{Volume}}{\text{P.H.S.C}} = \frac{2862,77}{212,90} = 13,44 = 14 \text{ hari}$$

Perhitungan secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 3. Kemudian dilakukan analisis PDM yang terjadi setelah percepatan 1 jam yang terlihat pada Gambar 3. Selanjutnya dilakukan proses yang sama untuk percepatan dengan 2 jam lembur dan 3 jam lembur.

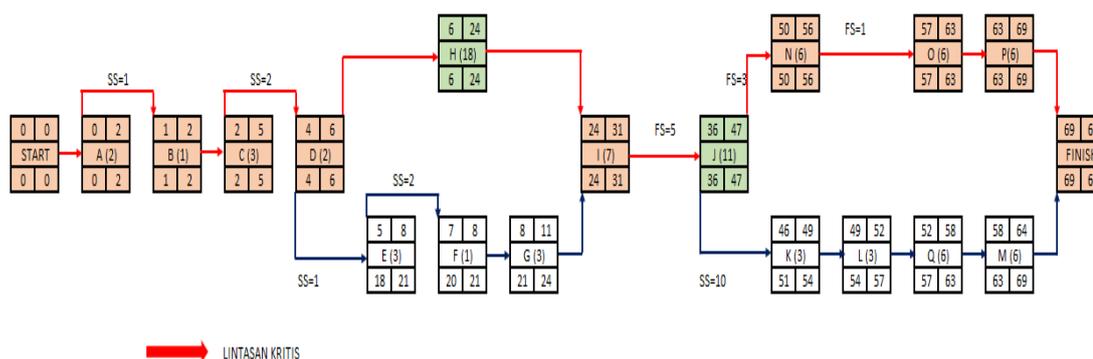
Tabel 3. Crash Duration Menambah Jam Kerja (pada lintasan kritis)

NO	URAIAN PEKERJAAN	KODE	DURASI (HARI)	VOLUME	PROD. HARIAN	PROD. PERJAM	P.H.S.C			CRASH DURATION					
							1 JAM	2 JAM	3 JAM	1 JAM (HARI)	2 JAM (HARI)	3 JAM (HARI)			
1	PEK. PERSIAPAN & PEMBERSIHAN	A	2	1.00 Ls	0.500	0.063	0.569	0.650	0.744	1.758	2	1.538	2	1.345	2
2	PEK. PENGUKURAN	B	1	1.00 Ls	1.000	0.125	1.138	1.300	1.488	0.879	1	0.769	1	0.672	1
3	PEK. BOUWPLANK	C	3	1.00 Ls	0.333	0.042	0.379	0.433	0.496	2.637	3	2.308	3	2.017	3
4	PEK. GALIAN	D	2	7.84 M ³	3.920	0.490	4.459	5.096	5.831	1.758	2	1.538	2	1.345	2
8	PEK. PENULANGAN & BEKISTING	H	20	2862.77 M ²	143.139	17.892	162.820	186.080	212.919	17.582	18	15.385	16	13.445	14
9	PEK. PENGEORAN	I	7	174.25 M ³	24.893	3.112	28.316	32.361	37.028	6.154	7	5.385	6	4.706	5
10	PEK. PEMASANGAN BATA	J	12	202.08 M ²	16.840	2.105	19.156	21.892	25.050	10.549	11	9.231	10	8.067	9
14	PEK. KUSEN	N	6	398.00 Bh	66.333	8.292	75.454	86.233	98.671	5.275	6	4.615	5	4.034	5
15	PEK. ATAP	O	6	580.09 M ²	96.682	12.085	109.975	125.686	143.814	5.275	6	4.615	5	4.034	5
16	PEK. KELISTRIKAN	P	6	19.00 TITIK	3.167	0.396	3.602	4.117	4.710	5.275	6	4.615	5	5.000	5

Dari Tabel 3 terlihat bahwa:

1. Pada penambahan 1 jam kerja/lembur, percepatan hanya terjadi pada 2 item pekerjaan, yaitu Pekerjaan H dengan durasi percepatan 18 hari dan pekerjaan J dengan durasi percepatan 11 hari.
2. Pada penambahan 2 jam kerja /lembur, percepatan terjadi pada pekerjaan H dengan durasi 16 hari, pekerjaan I dengan durasi 6 hari, pekerjaan J dengan durasi 10 hari, pekerjaan N dengan durasi 5 hari, pekerjaan O dengan durasi 5 hari dan pekerjaan P dengan durasi 5 hari.
3. Pada penambahan 3 jam kerja /lembur, percepatan terjadi pada pekerjaan H dengan durasi 14 hari, pekerjaan I dengan durasi 5 hari, pekerjaan J dengan durasi 9 hari. Sedangkan pekerjaan N, O dan P tidak mengalami perubahan setelah 2 jam kerja/lembur, tetap pada durasi 5 hari.

Gambar 3 memperlihatkan perubahan akibat penambahan 1 jam kerja/lembur yang terjadi.

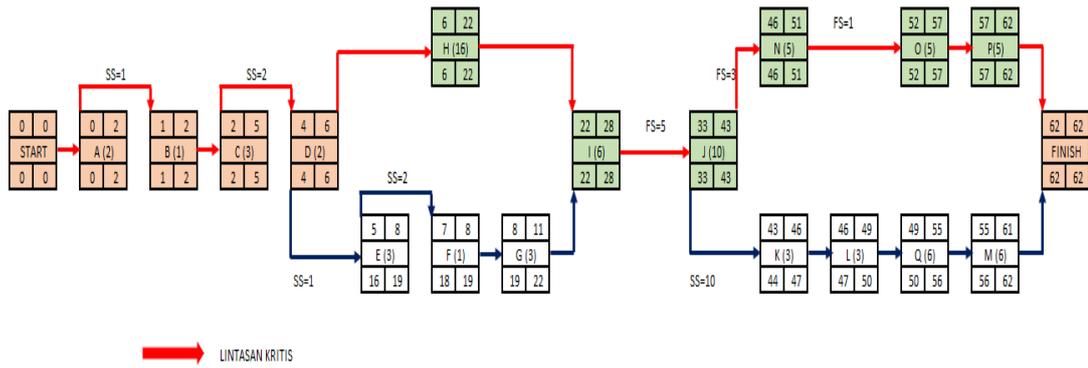


Gambar 3. PDM setelah percepatan 1 jam lembur

Dari Gambar 3 terlihat bahwa:

1. Pada penambahan 1 jam kerja/lembur, durasi total proyek menjadi 69 hari
2. Tidak terjadi lintasan kritis baru

Gambar 4 memperlihatkan perubahan akibat penambahan 2 jam kerja/lembur:

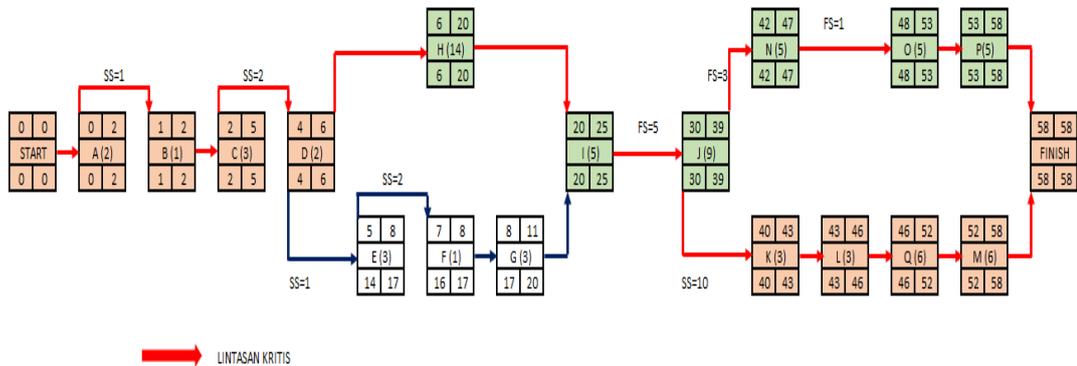


Gambar 4. PDM setelah percepatan 2 jam lembur

Dari Gambar 4 terlihat bahwa:

1. Pada penambahan 2 jam kerja/lembur, durasi total proyek menjadi 62 hari
2. Tidak terjadi lintasan kritis baru

Gambar 5 memperlihatkan perubahan akibat penambahan 3 jam kerja/lembur:



Gambar 5. PDM setelah percepatan 3 jam lembur

Dari Gambar 5 terlihat bahwa:

1. Pada penambahan 3 jam kerja/lembur, durasi total proyek menjadi 58 hari
2. Terjadi lintasan kritis baru pada pekerjaan K, L, M dan pekerjaan Q.

5. Menghitung Biaya Percepatan Akibat Menambah Jam Kerja

Untuk mengetahui perbandingan biaya tambahan untuk proses percepatan maka terlebih dahulu menghitung biaya normal dengan biaya percepatan dengan menambah jam kerja selama 1 jam seperti pada Tabel 4. Selanjutnya lakukan perhitungan yang sama untuk 2 jam lembur dan 3 jam lembur.

Tabel 4. *Crash Cost* Pekerjaan

NO	URAIAN PEKERJAAN	KODE	DURASI (HARI)	BIAYA NORMAL (Rp.)	BIAYA LANGSUNG (Rp.)	CRASH COST 1 JAM (Rp.)	CRASH COST 2 JAM (Rp.)	CRASH COST 3 JAM (Rp.)
1	PEK. PERSIAPAN & PEMBERSIHAN	A	2	262,000.00	218,770.00	218,770.00	218,770.00	218,770.00
2	PEK. PENGUKURAN	B	1	150,000.00	125,250.00	125,250.00	125,250.00	125,250.00
3	PEK. BOUWPLANK	C	3	275,000.00	229,625.00	229,625.00	229,625.00	229,625.00
4	PEK. GALIAN	D	2	481,736.64	402,250.09	402,250.09	402,250.09	402,250.09
5	PEK. PEMANCANGAN	E	3	9,069,637.50	7,573,147.31	7,573,147.31	7,573,147.31	7,573,147.31
6	PEK. URUGAN	F	1	472,472.00	394,514.12	394,514.12	394,514.12	394,514.12
7	PEK. LANTAI KERJA	G	3	940,389.58	785,225.30	785,225.30	785,225.30	785,225.30
8	PEK. PENULANGAN & BEKISTING	H	20	123,412,979.00	103,049,837.47	108,449,837.47	119,649,837.47	135,049,837.47
9	PEK. PENGECORAN	I	7	42,786,555.70	35,726,774.01	35,726,774.01	42,726,774.01	48,226,774.01
10	PEK. PEMASANGAN BATA	J	12	26,821,581.28	22,396,020.37	25,696,020.37	29,896,020.37	39,796,020.37
11	PEK. PLESTERAN	K	3	26,018,327.97	21,725,303.85	21,725,303.85	21,725,303.85	21,725,303.85
12	PEK. ACIAN	L	3	404,378.98	337,656.45	337,656.45	337,656.45	337,656.45
13	PEK. KERAMIK LANTAI	M	6	21,643,294.88	18,072,151.22	18,072,151.22	18,072,151.22	18,072,151.22
14	PEK. KUSEN	N	6	25,294,852.20	21,121,201.59	21,121,201.59	24,621,201.59	24,621,201.59
15	PEK. ATAP	O	6	63,904,503.38	53,360,260.32	53,360,260.32	56,860,260.32	56,860,260.32
16	PEK. KELISTRIKAN	P	6	2,073,000.00	1,730,955.00	1,730,955.00	5,230,955.00	5,230,955.00
17	PEK. CAT	Q	6	13,362,101.31	11,157,354.59	11,157,354.59	11,157,354.59	11,157,354.59
TOTAL				357,372,810.42	298,406,296.70	307,106,296.70	340,006,296.70	370,806,296.70
PEMBULATAN				357,372,850.00	298,406,300.00	307,106,300.00	340,006,300.00	370,806,300.00

pekerjaan yang dipercepat dengan penambahan 1 jam kerja/lembur

pekerjaan yang dipercepat dengan penambahan 2 jam kerja/lembur

pekerjaan yang dipercepat dengan penambahan 3 jam kerja/lembur

5) Analisis Perbandingan Waktu dan Biaya

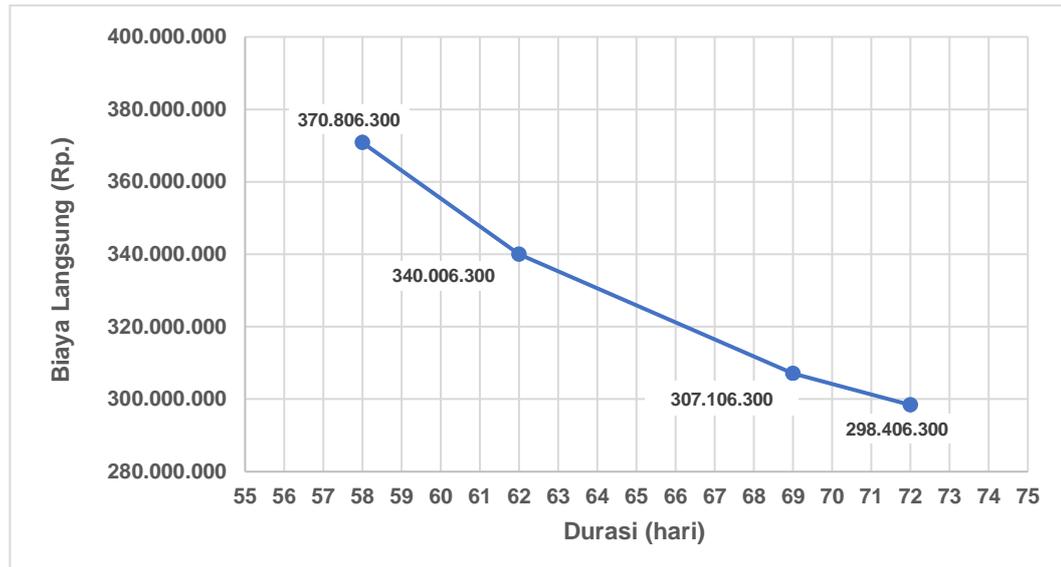
Analisis perbandingan waktu dan biaya digunakan untuk mengetahui selisih antara biaya normal, biaya akibat percepatan karena penambahan jam kerja dan biaya akibat percepatan karena penambahan tenaga kerja serta durasi waktu setiap hasil percepatan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui percepatan mana yang memiliki hasil paling optimum.

1. Biaya Normal

Biaya normal adalah biaya sebelum dilakukan percepatan, dengan 5 orang tenaga kerja (1 orang kepala tukang atau mandor, 2 orang tukang dan 2 orang pekerja) serta waktu penyelesaian selama 72 hari dengan biaya langsung sebesar Rp. 298,406,300.00

2. Perbandingan Waktu-Biaya Percepatan Penambahan Jam kerja

Hasil perbandingan waktu-biaya pada percepatan dengan penambahan jam kerja/lembur dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik *Project Direct Cost Duration Relationship* Jam Kerja

PENUTUP

1) Kesimpulan

Hasil penerapan percepatan dengan Metode *Crash* pada Proyek Pembangunan Gedung X di kota Banjarmasin adalah sebagai berikut:

1. Pada kasus ini diambil keputusan untuk tidak melakukan percepatan dengan penambahan tenaga kerja dikarenakan kondisi lapangan yang sempit, yang tidak memungkinkan untuk ruang gerak dengan banyak tenaga kerja. Sehingga alternatif percepatan dengan penambahan tenaga kerja diabaikan.
2. Penambahan selama 1 jam kerja/lembur menghasilkan penurunan durasi pekerjaan menjadi 69 hari dengan biaya Rp. 307,106,300.00.
3. Penambahan selama 2 jam kerja/lembur menghasilkan penurunan durasi pekerjaan 62 hari dengan biaya Rp. 340,006,300.00.
4. Penambahan selama 3 jam kerja menghasilkan penurunan durasi pekerjaan yang paling optimum dibandingkan dengan alternatif lain sesuai dengan peraturan yang berlaku sebanyak 58 hari dengan biaya Rp. 370,806,300.00.

2) Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Analisis waktu proyek menggunakan banyak alternatif percepatan, seperti pengaturan waktu kerja hingga diperoleh biaya *crash* optimum.
2. Analisis waktu proyek yang menggunakan penambahan jumlah pekerja harus memperhatikan keadaan nyata dilapangan agar produktivitas tidak terganggu dengan terbatasnya lingkungan pekerjaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Soeharto, I., 1999. *Manajemen Proyek : Dari Konseptual Sampai Operasional, Jilid 1*. Jakarta: PT. Erlangga

- Husen, 2009. *Manajemen Proyek : Perencanaan, Penjadwalan, dan Pengendalian Proyek*. Yogyakarta : Andi.
- Santoso, B., 2009. *Manajemen Proyek: Konsep & Implementasi*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Aminudin, M. Z., 2013. *Analisa Percepatan Waktu Untuk Mendapatkan Efisiensi Biaya Dengan Hari Yang Sama Pada Proyek Pembangunan Rumah Tipe 90*. Tugas Akhir Universitas Lambung Mangkurat: Banjarbaru.
- Sabita, A.. 2016. *Perencanaan Penjadwalan Proyek RSUD Banjarmasin Tahap I dengan Menggunakan Metode Precedence Diagram Method (PDM)*. Tugas Akhir Universitas Lambung Mangkurat: Banjarmasin.
- Santoso, W., 2017. *Analisis Percepatan Proyek Menggunakan Metode Crashing Dengan Penambahan Jam Kerja Empat jam dan Sistem Shift Kerja Pada Proyek Pembangunan Gedung Animal Health Care Prof. Soeparwi Fakultas Kedokteran Hewan UGM Yogyakarta*. Tugas Akhir Universitas Islam Indonesia: Yogyakarta.
- Fitriyana. 2018. *Studi Biaya dan Waktu Pada Percepatan Proyek Pembangunan Gedung Asrama Putra Madrasah Aliyah Negeri Insan Cendekia Pelaihari Kabupaten Tanah Laut*. Tugas Akhir Universitas Lambung Mangkurat: Banjarmasin.
- Keputusan Menteri Tenaga Kerja No. KEP-102/MEN/VI/2004, 2016. *Waktu Kerja Lembur Dan Upah Kerja Lembur (online)*. (Tidak diterbitkan), <https://www.scribd.com/doc/131149015/KEPMEN-102-MEN-VI-2004>
- Keputusan Pemerintah Republik Indonesia No. 35 Tahun 2021, 2021, *Peraturan Pemerintah (PP) tentang Perjanjian Kerja Waktu Tertentu, Alih Daya, Waktu Kerja dan Waktu Istirahat, dan Pemutusan Hubungan Kerja*. (Tidak diterbitkan), <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/161904/pp-no-35-tahun-2021>.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/PRT/M/2016, 2016. *Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan*.