

Optimalisasi Pelaksanaan Pekerjaan Dengan Menggunakan Metode Crashing Pada Pembangunan Rumah Susun Pemerintah Kota Tual

Muhammad Rivaldy¹, Imran Oppier², Fauzan A. Sangadji^{3*}, Syafruddin Ishak Latuconsina⁴

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Pattimura Ambon Jl. Ir. M.Putuhena. Ambon, Maluku

Email : fauzan.sangadji@fatek.unpatti.ac.id

ABSTRAK

Permasalahan yang sering terjadi dalam proyek konstruksi adalah keterlambatan (*delay*). Proyek Pembangunan Rumah Susun PEMKOT Tual yang berlokasi di Desa Faunil, Fiditan, Kota Tual dipilih untuk studi kasus karena mengalami keterlambatan progres dalam pelaksanaannya sebesar 10% pada *progress* 37%. yang menyebabkan total waktu penyelesaian proyek menjadi lebih lama, dengan rencana waktu penyelesaian proyek yaitu 240 hari. Tujuan dari penilitian ini adalah untuk mengetahui besar biaya minimum dan waktu durasi optimum dalam melakukan percepatan dengan metode *crashing*. Dibantu juga dengan menggunakan *Software Primavera 6.0* untuk menentukan lintasan kritis proyek serta membuat model simulasi berupa *schedule* baru setelah dilakukan analisis percepatan. Alternatif percepatan proyek yang digunakan adalah penambahan 2 jam kerja (lembur) dan penambahan 3 jam kerja (lembur). Hasil analisis untuk alternatif penambahan 2 jam kerja (lembur) diperoleh waktu dan biaya optimal 212 Hari dengan efisiensi biaya total sebesar Rp. 2.191.618.219,87, Sedangkan untuk penambahan 3 jam kerja (lembur) diperoleh waktu dan biaya optimal 204 hari dengan efisiensi biaya total sebesar Rp. 2.130.829.206,76. Hasil analisis menunjukkan bahwa percepatan proyek dengan alternatif penambahan 3 jam kerja lembur menghasilkan waktu dan biaya total lebih sedikit dibanding dengan alternatif penambahan 2 jam kerja.

Kata Kunci : Percepatan, Keterlambatan Proyek, Jalur Kritis

1. PENDAHULUAN

Manajemen proyek adalah melaksanakan, mengorganisir, memimpin, mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan. Dalam sebuah pelaksanaan proyek konstruksi dibutuhkan banyak aspek yang dapat mendukung dalam kesuksesan proyek tersebut. Salah satunya adalah penjadwalan yang tepat. Penjadwalan merupakan elemen penting yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek, baik dalam hal kinerja sumber daya berupa tenaga kerja, biaya dan durasi proyek serta progres waktu dalam penyelesaian proyek (Soeharto, 1995).

Kota Tual yang berada di Provinsi Maluku merupakan salah satu Kota yang memiliki sarana seperti bangunan bertingkat yang kurang memadai. Pemerintah Kota Tual melakukan pembangunan dimana dalam rangka meningkatkan kualitas infrastruktur pembangunan. Dalam proyek tersebut, diperlukan jasa kontraktor agar pembuatan proyek tidak memakan anggaran dan waktu yang begitu lama agar proyek pembangunan rumah susun cepat terselesaikan. Sedangkan pada pelaksanaan dilapangan pembangunan proyek terjadi ketidaksesuaian antara jadwal yang suda direncanakan dengan realisasi pekerjaan. Kecenderungan ketidaksesuaian tersebut lebih mengarah pada keterlambatan pelaksanaan. Faktor yang menjadi penyebab terjadinya keterlambatan dalam pelaksanaan pekerjaan proyek, diantaranya keterlambatan pengadaan alat berat dan pengadaan bahan pembangunan yang mendukung dalam berlangsungnya proyek konstruksi.

Keterlambatan pada proyek pembangunan ini harus disikapi dengan melakukan

percepatan pelaksanaan, dalam percepatan pelaksanaan proyek umumnya akan menimbulkan biaya yang meningkat. Sehingga dapat menimbulkan kerugian. Maka dalam percepatan ini perlu memperhatikan biaya yang dikeluarkan agar seminimal mungkin, namun tetap berpegangan pada standart mutu yang suda ditentukan. Dalam melakukan percapan waktu pelaksanaan proyek dapat dilakukan dengan melakukan penambahan waktu kerja (jam lembur). Pada proyek pembangunan rumahsusun di Kota Tual Provinsi Maluku, dimana terjadi keterlambatan sebesar 10% pada *progress* 37%. Dalam penilitian ini akan dilakukan optimalisasi dengan metode *Crashing*.

Beberapa penelitian telah dilakukan terkait pengoptimalisasi waktu dan biaya pada keterlambatan proyek, yaitu penelitian yang dilakukan oleh Meiki Risa Anggriani Paridi, (2018) yang berjudul “Studi Optimasi Waktu dan Biaya dengan Metode *Time Cost Trade Off* pada Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung Olaraga (GOR)”, penelitian yang dilakukan oleh Lilies Widjajoko ,(2016) berjudul “Optimasi Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi Dengan Metode Jalur Kritis Menggunakan *Software Microsoft Project*”, penelitian yang dilakukan oleh April Widaya Laksana, (2014) berjudul “Optimalisasi Waktu dan Biaya Proyek Dengan Analisa *Crash Program*” dan penelitian yang dilakukan oleh Kristi Elsina Leatemia, (2013) yang berjudul “Optimalisasi Biaya dan Durasi Proyek Menggunakan Program Lindo”.

Pembangunan rumah susun pemerintah Kota Tual merupakan pembangunan infrastruktur gedung bertingkat (3 lantai) yang dimana proses pekerjaan waktu dan biaya sudaH diperhitungkan dengan baik. Namun karena terjadi beberapa kendala dilapangan seperti keterlambatan penyediaan bahan dan mobilisasi alat proyek, maka proyek pelaksanaan pembangunan rumah susun pemerintah kota tual menjadi masalah pada penyelesaian proyek yang telah ditentukan.

Untuk menjawab permasalahan tersebut dan mengoptimalkan waktu dan biaya pada pelaksanaan proyek pembangunan maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terkait “Optimalisasi Pelaksanaan Pekerjaan Dengan Menggunakan Metode *Crashing* Pada Pembangunan Rumah Susun Pemerintah Kota Tual”

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui besar biaya dan waktu optimum dalam melakukan percepatan dengan metode *crashing*.

2. METODE PENELITIAN

Dalam melaksanakan penelitian ada langkah-langkah yang diambil oleh penelitiuntuk mengumpulkan data-data atau informasi berdasarkan judul dan analisis secara ilmiah. Adapun tempat pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan, alamat di Desa Faunil, Fiditan, Kota Tual, Provinsi Maluku Tenggara. Waktu pelaksanaan penelitian dan kegiatan pengujian dilakukan sejak bulan Februari 2022 sampai pengujian berakhir dan melaksanakan sidang meja.

2.1. Software Penelitian

Adapun *Software* yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Primavera 6.0
- Microsoft Excel

2.2. Data – data Penelitian

Adapun data – data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Dokumentasi
- RAB

- Time Schedule

2.3. Langkah – langkah Penelitian

Dalam pelaksanaan penilitian ada beberapa langkah, sebagai berikut :

- Mencari lintasan kritis pelaksanaan pekerjaan menggunakan Software Primavera 6.0
- Melakukan percepatan durasi proyek dengan Metode Crashing
- Menentukan normal cost yaitu upah/jam yang didapatkan dari upah/hari dibagi dengan lamanya waktu bekerja
- Menentukan crash duration dan crash cost yaitu yaitu dengan membagi volume pekerjaan dengan produktivitas crashing yang didapatkan dan Crash cost diperoleh dari harga satuan alternatif percepatannya dikalikan dengan produktivitas crashing
- Menghitung cost slope yaitu dari masing-masing aktivitas dan pilih aktivitas yang berbeda pada lintasan kritis yang mempunyai nilai cost slope terendah
- Melakukan kompresi yaitu pada aktivitas yang berada pada lintasan kritis yang mempunyai nilai cost slope terendah

3. Hasil dan Pembahasan

Pengujian pekerjaan pembangunan rumah susun pemerintah Kota Tual ini adalah untuk mengoptimalkan waktu dan biaya pekerjaan dengan waktu proyek 240 hari yang mengalami keterlambatan proyek. Lintasan kritis pada pelaksanaan pekerjaan ini sebanyak 167 lintasan kritis dari 520 item pekerjaan. Pengujian ini dilakukan percepatan dalam waktu dan biaya (2 dan 3 jam). Adapun hasil pengujian optimalisasi pelaksanaan pekerjaan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Perhitungan *Crash Duration* (2 dan 3 Jam)

NO	URAIAN	TUAN(S) LUME(V)	DURASI		PRODUKTIVITAS (Nd)	PRODUKTIVITAS HARI (Fn)	PRODUKTIVITAS JAM (FJ)	PERIODE CRASH		Durasi dipercepat (Hari)		
			2 JAM	3 JAM				(Fl)	(Fc)	Penambahan 2 Jam	Penambahan 3 Jam	
			(6)'	(7)'				(8)'	(9)'	Lembur	Lembur	
			(2)/(3)	(4)/8				(4)+(6)	(4)+(7)	(2)/(8)	(2)/(9)	
1	Pekerjaan persiapan dan pembersihan	Ls	1.00	3	0.33	0.04	0.07	0.10	0.40	0.43	2.5	2.3
2	Pengukuran dan pemasangan bowplank	M	225.00	2	112.50	14.06	23.91	33.75	136.41	146.25	1.6	1.5
3	MOBILISASI - DEMOBILISASI	Unit	423.00	7	60.43	7.55	12.84	18.13	73.27	78.56	5.8	5.4
4	Galian tanah berbatu termasuk pondasi	M3	1,085.20	12	90.43	11.30	19.22	27.13	109.65	117.56	9.9	9.2
5	Timbunan Tanah pondasi kembali	M3	561.40	7	80.20	10.03	17.04	24.06	97.24	104.26	5.8	5.4
6	Timbunan Tanah dalam Bangunan	M3	810.00	5	162.00	20.25	34.43	48.60	196.43	210.60	4.1	3.8
7	Pasir Pasang Bawah Pondasi	M3	27.64	12	2.30	0.29	0.49	0.69	2.79	2.99	9.9	9.2
8	Rabat Beton lantai Kerja t=10cm (Mutu fc = 7.4 Mpa)	M3	24.30	12	2.03	0.25	0.43	0.61	2.46	2.63	9.9	9.2
9	Bekisting Pondasi	M2	321.00	7	45.86	5.73	9.74	13.76	55.60	59.61	5.8	5.4
10	Pembesian	Kg	10,143.60	7	1449.09	181.14	307.93	434.73	1757.02	1883.81	5.8	5.4

Tabel 2. Perhitungan *Crash Cost* (2 dan 3 Jam)

NO	URAIAN	JUMLAH HARGA (NC) (Rp)	DURASI HARI(Nd)	CRASH COST	
				Penambahan 2 Jam Lembur	Penambahan 3 Jam Lembur
1	Pekerjaan persiapan dan pembersihan	700,000.00	3	700,105.00	700,157.50
2	Pengukuran dan pemasangan bowplank	56,250,000.00	2	56,484,375.00	56,796,875.00
3	MOBILISASI - DEMOBILISASI	273,000,000.00	7	280,500,000.00	288,500,000.00
4	Galian tanah berbatu termasuk pondasi	141,617,297.76	12	144,259,898.46	147,000,373.26
5	Timbunan Tanah pondasi kembali	33,791,788.80	7	34,649,524.80	35,191,252.80
6	Timbunan Tanah dalam Bangunan	48,755,520.00	5	49,387,536.00	49,522,968.00
7	Pasir Pasang Bawah Pondasi	4,146,000.00	12	5,411,625.00	6,724,125.00

8	Rabat Beton lantai Kerja t=10cm (Mutu fc = 7,4 Mpa (K 100) Bekisting Pondasi Pembesian	26,540,549.42 69,376,548.72 110,385,393.97	12 7 7	28,383,643.13 71,943,048.77 110,708,461.36	30,294,999.57 73,563,996.17 110,912,503.93
---	--	--	--------------	--	--

Tabel 3. Perhitungan Cos Slopet (2 dan 3 Jam)

NO	URAIAN	NORMAL DURASI (ND)	NORMAL COST (NC) Rp	Durasi dipercepat (Hari)		CRASH COST TOTAL (Rp)		COST SLOPE (Rp)	
				2 Jam Lembur		3 Jam Lembur		2 Jam Lembur	
				(1)' (2)'	(3)' (4)'	(5)' (6)'	(5-2)/(1-3) (6-2)/(1-4)		
1	Pekerjaan persiapan dan pembersihan	3	700,000.00	2.5	2.3	700,105.00	700,157.50	199,708.23	227,500.00
2	Pengukuran dan pemasangan bowplank	2	56,250,000.00	1.6	1.5	56,484,375.00	56,796,875.00	668,658.09	1,184,895.83
3	MOBILISASI - DEMOBILISASI	7	273,000,000.00	5.8	5.4	280,500,000.00	288,500,000.00	6,113,445.38	9,595,238.10
4	Galian tanah berbatu termasuk pondasi	12	141,617,297.76	9.9	9.2	144,259,898.46	147,000,373.26	1,256,530.72	1,943,888.38
5	Timbunan Tanah pondasi kembali	7	33,791,788.80	5.8	5.4	34,649,524.80	35,191,252.80	699,162.96	866,334.86
6	Timbunan Tanah dalam Bangunan	5	48,755,520.00	4.1	3.8	49,387,536.00	49,522,968.00	721,241.79	665,121.60
7	Pasir Pasang Bawah Pondasi	12	4,146,000.00	9.9	9.2	5,411,625.00	6,724,125.00	601,792.28	930,989.58
8	Rabat Beton lantai Kerja t=10cm (Mutu fc = 7,4 Mpa (K 100) Bekisting Pondasi	12	26,540,549.42	9.9	9.2	28,383,643.13	30,294,999.57	876,372.99	1,355,773.67
9	Bekisting Pondasi	7	69,376,548.72	5.8	5.4	71,943,048.77	73,563,996.17	2,092,021.05	2,592,229.37
10	Pembesian	7	110,385,393.97	5.8	5.4	110,708,461.36	110,912,503.93	263,340.65	326,306.16

Tabel 4. Perhitungan Analisis Waktu dan Biaya (2 dan 3 Jam)

NO	URAIAN	Durasi Normal (Nd)	Crash Duration			Biaya Normal(Rp)	Penambahan Biaya Proyek	
			2 Jam		3 Jam		Penambahan 2 Jam Lembur	Penambahan 3 Jam Lembur
			2.5	2.3	9.9		700,105.00	700,157.50
1	Pekerjaan persiapan dan pembersihan	3	2.5	2.3	9.9	700,000.00	700,105.00	700,157.50
2	Pengukuran dan pemasangan bowplank	2	1.6	1.5	9.9	56,250,000.00	56,484,375.00	56,796,875.00
3	MOBILISASI - DEMOBILISASI	7	5.8	5.4	9.9	273,000,000.00	280,500,000.00	288,500,000.00
4	Galian tanah berbatu termasuk pondasi	12	9.9	9.2	141,617,297.76	144,259,898.46	147,000,373.26	
5	Timbunan Tanah pondasi kembali	7	5.8	5.4	9.9	33,791,788.80	34,649,524.80	35,191,252.80
6	Timbunan Tanah dalam Bangunan	5	4.1	3.8	9.9	48,755,520.00	49,387,536.00	49,522,968.00
7	Pasir Pasang Bawah Pondasi	12	9.9	9.2	9.9	4,146,000.00	5,411,625.00	6,724,125.00
8	Rabat Beton lantai Kerja t=10cm (Mutu fc = 7,4 Mpa (K 100) Bekisting Pondasi	12	9.9	9.2	9.9	26,540,549.42	28,383,643.13	30,294,999.57
9	Bekisting Pondasi	7	5.8	5.4	9.9	69,376,548.72	71,943,048.77	73,563,996.17
10	Pembesian	7	5.8	5.4	9.9	110,385,393.97	110,708,461.36	110,912,503.93

Berdasarkan tabel 4 diketahui waktu dan biaya optimal untuk mempercepat penyelesaian Proyek Pembangunan Rumah Susun Kota Tual, akibat penambahan 2 jam kerja lembur adalah 212 hari dan Rp. 22.828.881.780,13 dari waktu dan biaya aktual 240 hari dan Rp. 25.020.500.000,00 maka dapat dihitung persentase efisiensi waktu dan biaya proyek sebagai berikut:

$$\text{Efisiensi waktu proyek} = 240 \text{ hari} - 212 \text{ hari} = 28 \text{ hari}$$

$$\text{Atau} \quad = (240 - 212) / 240 \times 100\% = 0,11\%$$

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi biaya proyek} &= \text{Rp. } 25.020.500.000,00 - \text{Rp. } 22.828.881.780,13 \\ &= \text{Rp. } 2.191.618.219,87 \\ &= \frac{(25.020.500.000,00 - 22.828.881.780,13)}{25.020.500.000,00} \times 100 \% = 0,91 \% \end{aligned}$$

Berdasarkan tabel 4 diketahui waktu dan biaya optimal untuk mempercepat penyelesaian Proyek Pembangunan Rumah Susun Kota Tual, akibat penambahan 3 jam kerja lembur adalah 204 hari dan Rp. 22.889.670.793,24 dari waktu dan biaya aktual 240 hari dan Rp. 25.020.500.000,00 maka dapat dihitung persentase efisiensi waktu dan biaya proyek sebagai berikut:

$$\text{Efisiensi waktu proyek} = 240 \text{ hari} - 204 \text{ hari} = 36 \text{ hari}$$

Atau $= (240 - 204) / 240 \times 100\% = 0,15\%$

Efisiensi biaya proyek $= \text{Rp. } 25.020.500.000,00 - \text{Rp. } 22.889.670.793,24$
 $= \text{Rp. } 2.130.829.206,76$
Atau $= \frac{(25.020.500.000,00 - 22.889.670.793,24)}{25.020.500.000,00} \times 100\% = 0,92\%$

4. Kesimpulan Dan Saran

Untuk melakukan percepatan durasi proyek bisa menyebabkan pengurangan durasi proyek namun berakibat pada penambahan biaya proyek. Percepatan durasi proyek menggunakan *Software Primavera 6.0* dengan alternatif penambahan jam kerja (lembur) memberikan hasil yaitu sebagai berikut:

- Waktu optimum yang diperoleh akibat percepatan waktu pelaksanaan proyek Waktu optimum yang diperoleh dari percepatan durasi untuk penambahan 3 jam yaitu 204 hari
- Penambahan biaya akibat percepatan waktu pelaksanaan proyek Biaya optimal setelah dilakukan percepatan durasi proyek dengan penambahan 3 kerja lembur sebesar Rp. 22.889.670.793,24 (efisiensi biaya total sebesar Rp. 2.130.829.206,76 atau 0,92%)

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Apriyanto, D. (2016). *Penerapan Program Primavera 6.0 Untuk Menganalisis Konsep Nilai Hasil (Studi Kasus Proyek Pembangunan Kantor Polres Kabupaten Purworejo)* (Doctoral dissertation, Teknik Sipil-Fakultas Teknik).
- [2] Ervianto, Wulfram I. 2002. *Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta : Andi.
- [3] Ervianto, Wulfram I. 2004. *Teori Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: Andi.
- [4] Keputusan Menteri Tenaga Kerja No. KEP-102/MEN/VI/2004 Tentang Waktu Kerja Lembur Dan Upah Kerja Lembur(*online*). (Tidak diterbitkan), <https://www.scribd.com/doc/131149015/KEPMEN-102-MEN-VI-2004> diakses pada 15 januari 2021.
- [5] Kareth, M., Tarore, H., Tjakra, J., & Walangitan, D. R. O. (2012). *Analisis Optimalisasi Waktu Dan Biaya Dengan Program Primavera 6.0 (Studi Kasus: Proyek Perumahan Puri Kelapa Gading)*. *Jurnal Sipil Statik*, 1(1).
- [6] Laksana, A. W., Prasetyo, H. S., Wibowo, M. A., & Hidayat, A. (2014). *Optimalisasi waktu dan biaya proyek dengan analisa crash program*. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 3(3), 747-759.
- [7] Putra, Y., & Hartati, S. (2017). *Optimalisasi Waktu Dan Biaya Menggunakan Metode Least Cost Analysis Pada Proyek Peningkatan Jalan Lingkar Kota Dumai*. *Jurnal Saintis*, 17(1), 100-113.
- [8] Priyo, M., & Paridi, M. R. A. (2018). *Studi Optimasi Waktu dan Biaya dengan Metode Time Cost Trade Off pada Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung Olah Raga (Gor)*. Semesta Teknika, 21(1), 72-84.
- [9] Sangadji, F. A., Trihartono, W., & Alam, B. P. (2019). PENJADWALAN PEKERJAAN PROYEK STRUKTUR ATAS DENGAN MENGGUNAKAN REPETITIVE SCHEDULING METHOD. *Lakar: Jurnal Arsitektur*, 2(01), 1-5.
- [10] Sangadji, F. A. (2022). Penyelesaian Pekerjaan Menggunakan Metode Fast Track pada Pembangunan Gedung Proyek X Ambon. *Syntax Literate; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 7(3), 2365-2374.

- [11] Soeharto, Iman. 1999. *Manajemen Proyek: Dari Konseptual Sampai Operasional*. Jakarta: Erlangga.
- [12] Samosir, P. (2017). *Analisis Optimalisasi Waktu dan Biaya Dengan Aplikasi Microsoft Project pada Proyek Konstruksi Gedung dengan Penambahan Jam Kerja (Studi kasus: Pembangunan Gedung SATPAS Type 455 M2 Polres Langkat)*.